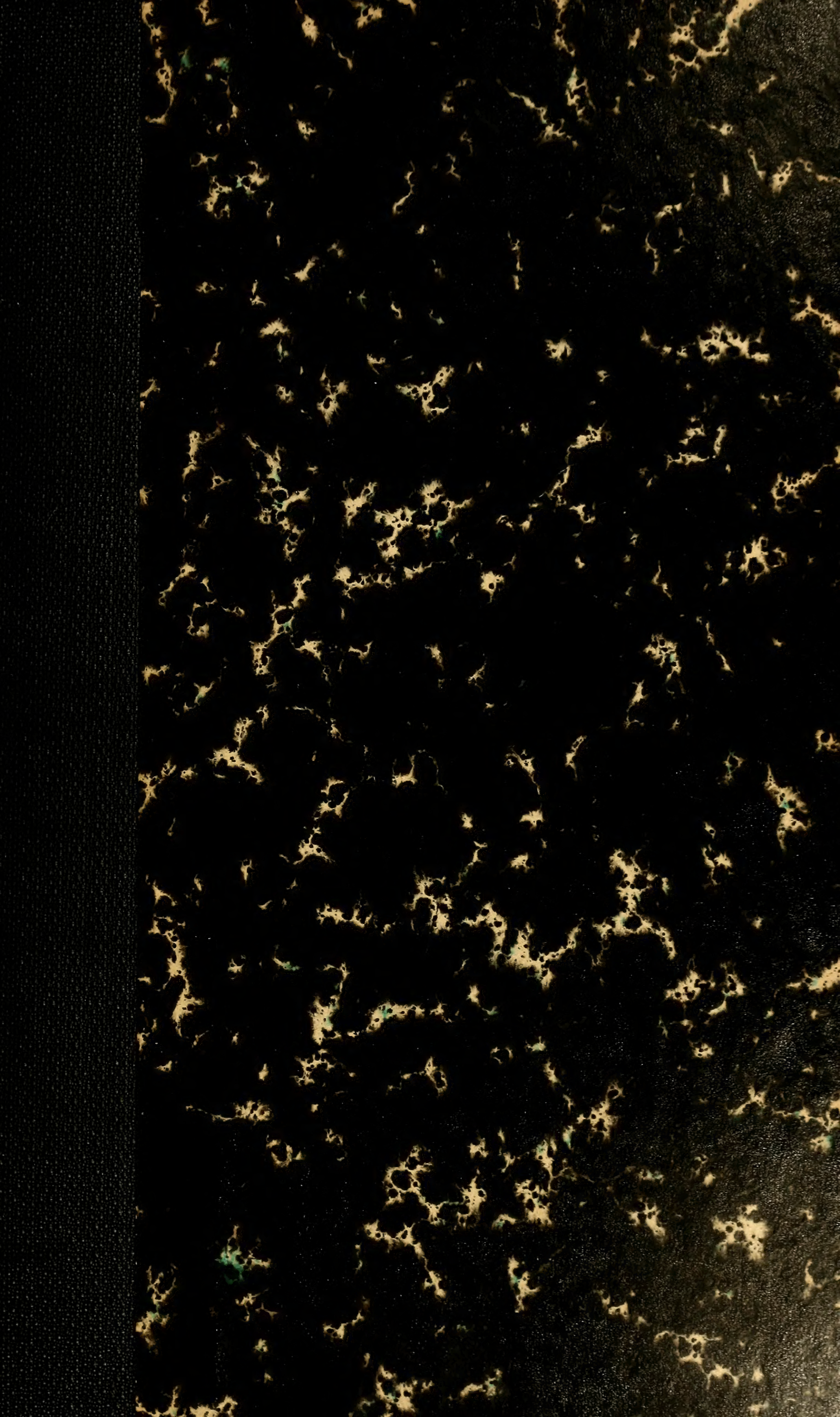


Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

Herausgegeben von

Dr. Ludwig von Graff
o. ö. Professor der Zoologie und vergl. Anatomie, Vorstand des zool.-zoot. Institutes
der k. k. Universität Graz.

V. Band.

Mit 14 Tafeln und 4 Figuren im Text.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1895.

Inhalt des fünften Bandes.

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

V. Band, No. 1:

Pelagische Polycladen.

Von

Prof. Dr. L. v. Graff.

Mit 4 Tafeln.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1892.

Separat-Abdruck
aus: »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie«, LV. Band.

I.

Pelagische Polycladen.

Von

Prof. Dr. L. v. Graff (Graz).

Mit Tafel VII—X.

Den äußeren Anlass zu der vorliegenden Publikation bildete eine Sendung von Sargasso-Polycladen, die ich von Herrn Baron de Guerne in Paris erhielt mit der Bitte, dieselben zu bestimmen. Genöthigt, alle in meinem seit Jahren zusammengebrachten Polycladenmateriale vorhandenen pelagischen Formen genauer zu untersuchen und die Litteratur zu vergleichen, erkannte ich bald, dass die Organisation auch nicht einer einzigen der bisher als pelagisch beschriebenen Formen so weit erkannt war, um die Species systematisch sicherzustellen. Es konnte demnach bis heute auch nicht der Versuch gemacht werden, die Synonymie aufzuklären, was um so empfindlicher ist, als die Fauna des Planktons neuerdings in erhöhtem Maße Beachtung findet und von verschiedenen Seiten her dahin gestrebt wird, mit größeren Mitteln und neuen Methoden die Kenntnis ihrer Zusammensetzung und ihrer Lebensbedingungen zu fördern. So wird auch dieser kleine Beitrag zur »Planktologie« vielleicht nicht unwillkommen sein. Allen jenen Herren aber, welche mir, sei es aus ihren privaten, sei es aus den ihnen unterstehenden öffentlichen Sammlungen, Material für die vorliegende Untersuchung zur Verfügung gestellt haben, sei hiermit mein herzlichster Dank dargebracht!

Allgemeine Resultate.

Lang[1] zählt als rein pelagisch acht Polycladen auf, zu denen noch die wahrscheinlich gleichfalls pelagisch gefischte Planocera Gaimardi de Blainv. (Lang, l. c. p. 436) hinzukommt. Alle neun Species werde

[1] A. Lang, Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte (Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XI. Monographie). Leipzig 1884. p. 629.

ich im speciellen Theile dieser Publikation besprechen und den Versuch machen, fast alle diese Litteratur-Species auf folgende drei genau zu beschreibenden Thierformen:

Planocera pellucida (Mertens),
Stylochoplana sargassicola (Mertens) und
Planctoplana challengeri nov. gen., nov. spec.

zurückzuführen. Dazu kommen zwei weitere bisher noch nicht beschriebene Formen:

Planocera simrothi nov. spec. und
Planocera grubei nov. spec.

Es ergiebt sich also zunächst die Thatsache, dass alle bis jetzt gefischten holopelagischen[1] Polycladen der Familie der Planoceriden angehören — derjenigen Familie also, deren Mitglieder nach Lang dadurch ausgezeichnet sind, dass sie durch ihre gesammte Organisation besonders aber die Konfiguration des »Gastrovascularapparates« sich am meisten radiären Symmetrieverhältnissen nähern. Dies gilt vor Allem von dem für die Familie typischen Genus Planocera, dem auch die Mehrzahl unserer pelagischen Formen angehört. Lang, der darin den Ausdruck einer näheren Verwandtschaft mit Ctenophoren-ähnlichen Ahnen zu erkennen glaubt, stellt desshalb auch das Genus Planocera an die Wurzel des Polycladen-, ja des ganzen Turbellarienstammbaumes. Ich dagegen, der ich an anderen Orten[2] die Ansicht vertrat, dass die

[1] Im Sinne von E. Haeckel's Plankton-Studien. Jena 1890.

[2] Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882. p. 207 ff. und: Die Organisation der Turbellaria Acoela. Leipzig 1891. p. 49 ff.

In einer soeben erschienenen Arbeit (Zur Histologie der Ctenophoren, Archiv f. mikr. Anat. Bd. XL, p. 237) spricht P. Samassa die Meinung aus, meine in der Acölen-Arbeit enthaltenen Darlegungen beruhten auf einem »offenbaren Missverständnis der von Lang vertretenen Theorie«. Ein solches »Missverständnis« wäre bei Jemandem, der Lang's Arbeiten so genau kennen muss, wie ich, zwar sehr merkwürdig — es ist aber nicht vorhanden. Die Sache liegt vielmehr so, dass ich, wie immer ich mir auch den Vorgang der »Knickung« der Ctenophoren-Hauptachse und der »Verschiebung« ihres Sinnespoles an das Vorderende des Turbellarienkörpers zurechtlegen mochte — doch immer zu dem Schlusse kam, dass im Sinne der Lang-schen Anschauung und trotz dessen ausdrücklicher Verwahrung, zum mindesten der zwischen Gehirn und Mund gelegene Theil der Ventralnerven der Acölen (und übrigen Turbellarien) auf Meridianstreifen (Cilienrinnen) der Ctenophoren bezogen werden müsste. Für ihr späteres Weiterwachsen bis an das Hinterende würde ja wohl auch bei den Acölen das Argument gelten, dass »die durch die Anpassung an die kriechende Lebensweise bedingte stärkere Entwicklung der Hautmuskulatur eine stärkere Entwicklung der Nerven erfordert« (Lang, l. c. p. 656).

Meine angebliche Inkonsequenz, dass ich die eines Darmlumens entbehrenden Acölen von »Gasträaden» ableite, ohne doch eine Rückbildung zuzugeben, erledigt sich noch einfacher. Es ist so lange her, seit ich Haeckel's Gasträatheorie ge-

Acölen den Ausgangspunkt für die Turbellarien gebildet haben, kann in der Organisation der Planoceriden bloß eine fortschreitende Anpassung an die schwimmende und schließlich rein pelagische Lebensweise erkennen, die ihren höchsten Ausbildungsgrad im Genus Planocera erreicht. Damit stimmt auch die hier mitgetheilte Zusammensetzung der pelagischen Polycladenfauna.

Die bei den einzelnen Species mitgetheilten Fundorte ergeben zwei interessante thiergeographische Thatsachen: 1) dass die Polycladen des atlantischen Sargassomeeres holoplanktonische, in das letztere bloß durch Meeresströmungen eingeführte Thiere sind, und nicht etwa Littoralthiere, die aus der Heimat des Sargassum stammen und mit diesem in den offenen Ocean entführt wurden[1]; 2) dass drei von den beschriebenen Formen und zwar Planocera pellucida und grubei, sowie Stylochoplana sargassicola nicht bloß im atlantischen, sondern auch im indischen resp. stillen Ocean vorkommen. Letztere Thatsache ist um so befremdlicher als die Zahl der bekannt gewordenen kosmopolitischen pelagischen Metazoen bisher eine so geringe war (von Polycladen ist bis heute keine einzige mit Sicherheit als kosmopolitisch bekannt)[2], dass die Ansicht von der Abgeschlossenheit der pelagischen Faunen der einzelnen großen Meeresbecken berechtigt schien. Um so mehr habe ich es für meine Pflicht gehalten, in den vorliegenden Fällen die Identitätsbeweise dadurch herzustellen, dass ich kostbare Objekte zur Anfertigung von Schnittserien verwendete. Was die für unsere Polycla-

lesen, und ich habe daher — wie für jeden Leser klar aus dem Zusammenhange der betreffenden Stelle (l. c. p. 51) hervorgehen muss — in der That nicht an Haeckel's Gasträaden, sondern an die systematische Gruppe der Gasträaden gedacht, wie sie in dem Lehrbuche der vergl. Anatomie von Lang umschrieben ist. Dort finden sich unter der I. Klasse der Coelenterata: Gasträaden auch die Dicyemiden und Orthonectiden angeführt, Formen, die in dem hier in Betracht kommenden Punkte noch einfachere Verhältnisse zeigen als die Haeckel'sche Gasträa. Dieselben (besonders die Orthonectiden) durften aber als Nächstverwandte der Stammform der Trichoplax und der Acölen in Anspruch genommen werden, ohne dass daraus »ganz unausweichlich« gefolgert werden musste, dass »die Haeckel'sche Gasträatheorie überhaupt nur für die Cölenteraten Gültigkeit habe«. Die einzige und viel näher liegende Konsequenz meiner Anschauungen wäre eine kleine Modifikation der (nach dem Stande unserer Kenntnisse im Jahre 1874 konstruirten) Gasträatheorie. Theorien und Hypothesen müssen eben den Thatsachen angepasst, und es dürfen nicht umgekehrt die letzteren vergewaltigt werden, wenn sie mit dem, was gedruckt vorliegt, nicht im Einklange stehen.

[1] Von den noch zweifelhaften Species Leptoplana tremellaris Oc. und Planaria (?) notulata Bosc. muss hier abgesehen werden (s. weiter unten).

[2] Thysanozoon Brocchii allein kommt hier in Frage in dem Falle, als Lang's Synonymik thatsächlich zutrifft.

den in Frage kommenden Verbreitungsmittel[1] betrifft, so scheinen mir sowohl die aktive Wanderung als auch die passive Transportirung der ausgebildeten Thiere oder ihres Laiches durch Vögel, Schiffe und dergleichen ausgeschlossen. Es bliebe demnach nur übrig, den direkten oder indirekten (durch Treibholz etc. vermittelten) Transport durch Meeresströmungen, sei es in unserer gegenwärtigen, sei es in einer früheren Erdperiode, anzunehmen. Bei der heutigen Konfiguration der Kontinente hieße dies den drei genannten, zwischen dem 30° N.Br. und dem 20° S.Br. gefundenen[2] Polycladen eine Wanderung entweder um das Kap Horn oder um das Kap der guten Hoffnung zumuthen — eine starke Zumuthung, wenn man die dabei zu überwindenden Temperaturdifferenzen bedenkt und kaum annehmbar speciell für das Kap Horn. Aber auch für das Kap der guten Hoffnung ist, von den Strömungsrichtungen ganz abgesehen, die Differenz in der Temperatur zwischen der Mozambique- und der Benguelaströmung ein schwer zu überwindender Einwand, wie denn auch alle Autoren, die ich vergleichen konnte[3], die scharf trennende Bedeutung des Meridians des Kaps für den Charakter der beiderseitigen Meeresfaunen betonen.

Diesen Bedenken gegenüber erscheint es wahrscheinlicher, dass die Überwanderung unserer Polycladen aus dem atlantischen Ocean, ihrem Entstehungscentrum, nach Westen in den stillen und indischen Ocean über die Landenge von Panama hinüber stattgefunden hat, zu der Zeit als an ihrer Stelle »ein breiter Kanal Nord- und Südamerika von einander trennte«[4].

In Bezug auf den Bau des Körpers ist hervorzuheben die allen pelagischen Polycladen gemeinsame pellucide Beschaffenheit, die nur wenig durch das, ausschließlich der Dorsalseite zukommende, spärliche (hellgelbe bis bräunliche) Pigment beeinträchtigt wird. Ferner sei hier noch auf folgende zum Theil in den speciellen Beschreibungen enthaltene Thatsachen von allgemeinerem Interesse hingewiesen:

1) Die geringe Differenzirung des Gehirns bei Planocera grubei und simrothi, die namentlich bei der letzteren Species zu einer förmlichen Decentralisirung des Nervensystems führt.

[1] Siehe C. Chun, Über die geographische Verbreitung der pelagisch lebenden Seethiere. Zool. Anz. 1886. p. 57.

[2] Nur für ein Exemplar der Planocera pellucida ist ein noch südlicherer Fundort, das Kap der guten Hoffnung, verzeichnet.

[3] Besonders C. Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere. Leipzig 1880. Bd. II. p. 97 u. 134.

[4] A. R. Wallace, Die geographische Verbreitung der Thiere. Deutsche Ausgabe von A. B. Meyer. Bd. I. Dresden 1876. p. 49. — Man vergleiche die im Anschlusse an meine vorläufige Mittheilung auf der Jahresversammlung der deutschen zool. Gesellschaft zu Berlin (Verhandlungen 1892 p. 118—121) geführte Diskussion.

2) Das Fehlen eines über das Gehirn nach vorn ziehenden vorderen mittleren Darmastes bei Planocera simrothi (und wahrscheinlich auch bei Planocera grubei) — der zweite Fall dieser Art bei den Polycladen [1].

3) Dass ich die Entstehung der Ovarien aus dem Darmepithel, wie sie von Lang [2] für Tricladen und Polycladen beschrieben worden, an meinen Präparaten der Planocera simrothi bestätigen konnte.

4) Das schöne Beispiel für die Beziehungen zwischen Form und Lage des Kernes und der Sekretionsthätigkeit der Zelle, wie es in der Bildung der Penisstacheln von Planocera simrothi gegeben ist.

5) Das Verhältnis von Eiergang (Einmündungsstelle der Uteri) und Schalendrüsengang bei Planocera pellucida und simrothi. Bei diesen liegt nämlich ersterer vor der Schalendrüse (d. h. näher der weiblichen Geschlechtsöffnung), während bei allen anderen Polycladen das umgekehrte Verhältnis obwaltet.

6) Das Vorhandensein von Sperma in der accessorischen Blase des weiblichen Geschlechtsapparates von Stylochoplana sargassicola und Planctoplana challengeri. Dieser Befund im Zusammenhalte mit der gleichen Beobachtung bei Enantia spinifera (l. c. p. 12) weist darauf hin, dass die Bursa accessoria wahrscheinlich bei den meisten, wenn nicht allen Polycladen eine Bursa seminalis [3] ist.

7) Die neuen Formen von weiblichen Hilfsapparaten zur Begattung wie sie in dem Stachelkleide der Bursa copulatrix von Planctoplana challengeri und in der pharynxähnlichen Muskelfalte der Stylochoplana sargassicola vorliegen.

8) Die ektodermale Entstehung der Uteri als Wucherungen des Epithels der Bursa copulatrix, wie dies aus meinen Präparaten der Planocera simrothi hervorgeht.

9) sei hier auf die Inkonsequenz in der Lang'schen Bezeichnung der Theile des männlichen Begattungsapparates hingewiesen, wie sie klar in die Augen springt, wenn man die, sonst sehr werthvollen und vortrefflichen Schemata auf seiner Taf. XXX vergleicht. Das Antrum masculinum — jene Einstülpung des äußeren Integumentes, welche an ihrem distalen Ende in die Geschlechtsöffnung übergeht und an ihrem proximalen Ende die Mündung des Penis empfängt — wird sowohl im

[1] Der erste Fall ist die von mir beschriebene Enantia spinifera. Mittheil. des naturw. Vereins für Steiermark. Jahrg. 1889.

[2] A. Lang, Der Bau von Gunda segmentata. Mittheil. aus der Zool. Station zu Neapel. Bd. III. Leipzig 1881 p. 202 und »Polycladen« p. 286.

[3] In dem Sinne, wie ich diese Bezeichnung für die Rhabdocoelida (Monographie p. 146) angewendet habe.

Texte als in den Abbildungen vielfach als »Penisscheide« bezeichnet. Letztere Benennung sollte aber reservirt bleiben für jene Ringfalten, welche sich sekundär am proximalen Ende des Antrum erheben, um die Spitze des Penis einzuscheiden. Als »Copulationsorgan« ist jener Theil des männlichen Geschlechtsapparates zu bezeichnen, welcher zur Übertragung des Sperma dient. Im einfachsten Falle eine birnförmige muskulöse Blase mit proximalwärts allmählich erweitertem Lumen lässt er in anderen Fällen sich deutlich in eine kugelige »Samenblase«, einen flimmernden »Ductus ejaculatorius« und einen chitinösen »Penis« trennen, während das Epithel der ersteren beiden Abschnitte oder auch nur eines derselben oder aber von außen her eindringende Drüsen das accessorische körnige Sekret dem Sperma beimischen. Es ist aber nicht gerechtfertigt in diesen Fällen das Copulationsorgan als Ganzes, oder den Ductus ejaculatorius oder die Samenblase einfach desshalb als »Körnerdrüse« zu bezeichnen, weil ein besonderes Diverticulum des Ductus ejaculatorius zur Erzeugung oder Aufspeicherung des accessorischen Sekretes sich nicht differenzirt hat. Von einer »Körnerdrüse« soll nur da gesprochen werden, wo wirklich ein solches ausschließlich der Sekretion und Aufspeicherung des Körnersekretes dienendes Diverticulum vom Ductus ejaculatorius abgezweigt ist, sonst werden, wie bei Lang, die verschiedensten, durchaus nicht homologen Theile des männlichen Apparates mit einem und demselben Namen belegt. Je nachdem Samenblase und Körnerdrüse dann von der gemeinsamen Muscularis des männlichen Begattungsapparates umschlossen und zu einer einheitlichen Blase zusammengefasst sind, oder aus dem Kontour dieser heraustreten, wird man sie als im Copulationsorgan »eingeschlossen« oder als mehr oder minder »selbständig« zu bezeichnen haben.

10) Das Vorkommen von parasitischen Distomen bei Planocera pellucida (eingekapselt im Parenchym) und Planocera simrothi (frei im Darme).

Ich lasse nun die Beschreibung der einzelnen Species folgen und bemerke nur noch, dass ich, obgleich einige Objekte (besonders Planocera simrothi und Stylochoplana sargassicola) vortreffliche Gelegenheit für das Studium des feineren Baues boten, doch die histologischen Verhältnisse nur in so weit herangezogen habe, als sie mir für die systematisch-anatomische Charakterisirung der Species von Belang schienen. Zur Verwerthung dieser Präparate werde ich ja noch hinreichende Gelegenheit haben bei der Bearbeitung der tropischen Polycladen.

Planocera pellucida (Mertens).

Taf. VII, Fig. 1—6.

Planaria pellucida Mertens, »Untersuchungen über den Bau verschiedener in der See lebender Planarien«. Mém. Acad. imp. des Scienc. de St. Pétersbourg. 6. sér. Sc. math. phys. et nat. Tome II. St. Pétersbourg 1833. p. 8—13. Tab. II.

Planocera pellucida (Mertens) in: Lang, »Die Polycladen des Golfes von Neapel.« Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XI. Monographie. Leipzig 1884. p. 437 — woselbst die übrigen Synonyma zu vergleichen sind.

In der Sammlung Prof. v. Siebold's in München fand ich seiner Zeit zwei Gläschen mit Polycladen, das eine mit »Planarie. Atlantischer Ocean 4. IV.«, das andere mit »Planaria pelagica. Kap der guten Hoffnung« bezeichnet. Mein verstorbener Lehrer und Chef hatte mir dieselben zur Bearbeitung überlassen und auf dieses Material gründet sich die nachfolgende Darstellung. Dagegen ist das Habitusbild Fig. 1 nach einem Exemplar des zoologischen Universitätsmuseums zu Breslau entworfen, da es in den Körperumrissen — oval, mit größter Verbreiterung in der vorderen Körperhälfte und ganz allmählicher Verschmälerung der Hinterhälfte zu einem stumpfen Schwanzende — der überwiegenden Mehrzahl meiner Untersuchungsobjekte entspricht. Dieses Exemplar war auch das größte, 18 mm lang bei 13 mm größter Breite. Das in Schnitte zerlegte hatte eine Länge von 14 mm und eine größte Dicke (im Mittelfelde vor dem Munde) von 1 mm, während die beiden Uteri die Bauchfläche noch um weitere 0,2 mm vortrieben. Der sehr durchscheinende Körper ist gelblichweiß bis hellgelb, je nach der Stärke des dorsalen Hautpigmentes (Fig. 2 *pi*). Stets erkennt man schon mit freiem Auge die jederseits der Mittellinie wulstig vorspringenden braunen Uteri (Fig. 1), die braune Schalendrüse, und als weiße Punkte vor derselben den Penis, hinter derselben die Bursa copulatrix.

Das Quetschpräparat zeigt uns den central gelegenen Mund (*mo*) und die peripher fast den Körperrand erreichenden zierlich verästelten Darmäste (*da*), deren Ursprünge allerdings durch die massenhaften Ovarialfollikel (*o*) verdeckt werden, sowie durch die beiden Uteri, welche schon dicht hinter dem Gehirn beginnen und neben der Pharyngealtasche verlaufen. Der Pharynx (in Fig. 1 zum Theil aus der Mundöffnung hervorstehend) ist in einer mit ausgiebigen seitlichen Aussackungen versehenen Pharyngealtasche (Fig. 4 *pht*) geborgen. Der Darmmund (Fig. 5 *dm*) liegt unmittelbar über der äußeren Mundöffnung und der Hauptdarm (*hd*) greift nur vorn über die Pharyngealtasche hinaus, um in den vorderen mittleren Darmast (*vdma*) überzugehen.

Das Gehirn (Fig. 2 und 5 *g*) ist wohlentwickelt, von einer starken Kapsel umhüllt und der ventrale Nervenplexus ist zwar ausgiebig, aber

doch lange nicht so auffallend ausgebildet wie bei Planocera simrothi. Die Gehirnaugen sind sehr zahlreich und ihre Anordnung aus Fig. 2 ersichtlich. An Größe werden sie übertroffen von den jederseits zu einem dichten runden Häufchen gruppirten Augen der Tentakelbasis (*ta*). Die Öffnung des Pigmentbechers dieser Augen ist sehr verschieden orientirt, nach vorn, hinten, den Seiten und nur bei einem Theile nach oben.

Im Gegensatze zu der nicht besonders guten Erhaltung der übrigen Gewebe waren bei unserem Thiere die Augen vortrefflich erhalten, wie das in Fig. 6 abgebildete Tentakelauge zeigt. Im Allgemeinen bietet dasselbe eine Bestätigung dessen, was wir durch die bisherigen Beobachter, namentlich Lang (l. c. p. 204 ff.) wissen. Auffallend ist die vertiefte Becherform des Pigmentbechers dieser Tentakelaugen (die sonst bei Acotyleen nach Lang eine flache teller- oder schüsselförmige Pigmenthülle besitzen) und die Feinheit der Stäbchenenden (*st*) der Retinazellen (*rz*). Jedoch scheint es, als ob hier durch die Konservirung eine Schrumpfung der Stäbchen eingetreten wäre. Die Matrixzelle des Pigmentbechers (*pl*) ist deutlich wahrzunehmen. Das ganze Auge ist von einer Bindegewebskapsel umhüllt. Der zu den Retinazellen gehörige Nerv war nicht mehr erhalten. Der Längsdurchmesser dieses Auges betrug 0,064 mm, die Tiefe des Pigmentbechers allein 0,03 mm, die Breite der Retinazellen an ihrem kernführenden Ende 0,006 mm. Die Tentakel (Fig. 4 *t*) enthalten keine Augen und erscheinen in meinen Schnitten in eine Grube eingesenkt und an der Spitze keulenförmig verdickt. Ihre Länge beträgt 0,25 mm.

Die männliche Geschlechtsöffnung (♂) liegt noch im Ende des dritten Viertels der Körperlänge inmitten der Schalendrüsenrosette und ziemlich weit dahinter die weibliche (♀). Beiderlei Copulationsorgane füllen den Raum zwischen Rücken- und Bauchwand vollständig aus (Fig. 5). Das männliche Copulationsorgan, eine eiförmige Masse, deren Längsachse mit der Körperachse zusammenfällt, stößt mit seinem vorderen blinden Ende an die Pharyngealtasche an. Die Geschlechtsöffnung führt in einen kleinen Vorraum, in welchen an der Spitze einer stumpfen Papille der Penis (*ps*) sich öffnet. Letzterer stellt ein weites cylindrisches Rohr dar, das in ganzer Länge von schaufelförmigen Chitinstacheln ausgekleidet ist. Die Form derselben, ihr Bau, sowie ihre Vertheilung an der Wand sind genau dieselben wie bei Planocera simrothi, wesshalb ich auf die bei dieser Species gegebene Darstellung verweisen kann. Die größten, in der Umgebung der Einmündung des Ductus ejaculatorius angebrachten Stacheln haben eine Länge von 0,08 mm bei einer Breite von 0,015 mm. Der Ductus ejaculatorius (*de*),

welcher, wenn der Penis eingezogen ist (Fig. 2), eine S-Schlinge bildet, gabelt sich vorn in einen weiteren dorsalen und einen sehr viel engeren ventralen Ast. Der erstere führt zur Körnerdrüse (*kd*), der letztere zur kleinen birnförmigen Samenblase (*sb*). In meinen beiden Schnittserien springt die Mündung des Samenblasenganges in Form einer Papille ins Lumen des Ductus ejaculatorius vor, doch ist dies vielleicht kein konstantes Vorkommnis. Die Samenblase, die ihre selbständige dicke Muskelwand hat, setzt sich in ein von ihrem blinden Ende nach abwärts und vorn bis zum Abgange des Ausführungsganges ziehendes muskulöses Rohr fort: das gemeinsame Endstück der Vasa deferentia, die erst an der genannten Stelle als zwei feine Röhrchen quer nach auswärts abgehen. In Bezug auf den Bau der Wandung des Copulationsorgans kann ich ebenfalls auf die Beschreibung von Planocera simrothi verweisen. Die innere Muscularis und das dieselbe umgebende Bindegewebe (*bg*) sind genau wie dort beschaffen, es fehlen dagegen hier die Penisdrüsen. Ferner ist der Bau der äußeren Muscularis bei Planocera pellucida ein komplicirterer, wie auch Körnerdrüse und Samenblase in das Copulationsorgan einbezogen werden dadurch, dass die Muskelhülle des letzteren aus zwei Abtheilungen besteht: einer gemeinsamen (*et*) auch über die Samenblase hinweg streichenden und einer bloß Penis und Körnerdrüse umfassenden Abtheilung (et_1). Jede Abtheilung besteht aus äußeren Längs- und inneren Ringfasern, doch ist *et* in beiden Faserlagen weitaus schwächer als et_1. Die letztere (innere) Abtheilung der äußeren Muscularis giebt übrigens den größten Theil ihrer Fasern ab zur Bildung eines an der Vorderwand der Körnerdrüse ausgespannten Septums. So ist also durch seine Muscularis das männliche Copulationsorgan obwohl eine äußerlich einheitliche Blase bildend, doch in drei Räume abgetheilt: den Penisraum, den Raum der Körnerdrüse und den der Samenblase. Der erste ist der größte, der letzte der kleinste. Im Bereiche des Penisraumes durchziehen zahlreiche Radiärfasern die äußere Muscularis des Copulationsorgans.

Die glockenförmige Bursa copulatrix erinnert durch die Dicke ihrer Muskelwand und ihre faltige Innenfläche an das gleichnamige Organ von Planocera simrothi. Ein auffälliger Unterschied besteht jedoch in der Einmündung der Uteri sowie in der hier viel stärkeren Ausbildung der accessorischen Blase. Die Bursa copulatrix verengt sich an ihrem nach vorn gekehrten Ende und geht dann in einen nicht mehr von der Muscularis umhüllten erweiterten Raum (*ue*) über, welcher von den Seiten her die beiden Uteri aufnimmt, sich dann nach vorn wieder verengt und dorsal nach hinten umbiegt, um mit einer kleinen An-

schwellung — der accessorischen Blase (*ba*) — zu enden. Mit Ausnahme der letzteren ist der ganze Kanal bis zur Uteruseinmündung ringsum eingebettet in die Schalendrüsenmassen, deren Ausführungsgänge auch seine Wand durchsetzen. In der Muscularis der Bursa copulatrix kann man drei Schichten unterscheiden: eine äußere Längs- und eine darauffolgende viel dickere Ringfaserschicht — diese beiden von zahlreichen einzelnen radiären Fasern durchsetzt — und schließlich eine innerste Lage, in der Ring-, Längs- und Radiärfasern zu einem unentwirrbaren, dem Epithel anliegenden Filz verflochten erscheinen.

Betrachtet man ein geschlechtsreifes Exemplar der Planocera pellucida mit freiem Auge oder bei schwacher Vergrößerung, so könnte man geneigt sein die braunen runden Kugeln in den Uteri je für einzelne große Eier zu halten. Schnitte (Fig. 3) lehren indessen, dass jede dieser Kugeln aus einer sehr großen Anzahl von durch gegenseitigen Druck polygonal abgeplatteten Eiern besteht, deren Durchmesser von 0,06 bis 0,09 mm beträgt.

Das Muskelsystem der vorliegenden Species ist durch die kräftige innere Längsfaserschicht des Hautschlauches sowie durch die außerordentliche Entfaltung der dorsoventralen Muskulatur ausgezeichnet. Zu starken Bündeln und Platten vereint, bildet sie nicht bloß Septa zwischen den Darmästen sondern grenzt diese auch von den Geschlechtsdrüsen ab und bildet förmliche muskulöse Kammern um Geschlechtsdrüsen, Uterus und Darmdivertikel.

In den dorsoventralen Muskelsepten und in den Muskelhüllen der verschiedenen Organe begegnet man überall eingekapselten Distomen, so auch in der Wand der Pharyngealtasche, zwischen dieser und dem Hauptdarme etc. Ich habe keine Zählung vorgenommen, aber es sind in dem einen Exemplare von Planocera pellucida gewiss einige Dutzende im Parenchym zerstreut. Hin und wieder liegt ein Distoma auch frei im Parenchym, doch habe ich kein einziges im Darme gefunden. Dasselbe hat eine Länge von 0,26 bis 0,3 mm und in der Höhe des Bauchsaugnapfes (an Durchschnitten von eingekapselten Exemplaren gemessen) eine Breite von 0,1 mm und eine Dicke von 0,7 mm.

Ihrem Baue nach ist die Planocera pellucida ein typischer Repräsentant der Gruppe A des Lang'schen Genus Planocera.

Ich zweifle nicht an der Identität der hier beschriebenen Polyclade mit Mertens' Planaria pellucida. Die für letztere angegebene Größe (19 mm Länge bei 15 mm größter Breite in der Mertens'schen Fig. 1), Farbe, Mundstellung, Form und Größe des Pharynx, starke Entwicklung der Uteri, Schalendrüsen und Bursa copulatrix — Alles stimmt mit meiner Darstellung. Was aber Mertens' Angabe bezüglich der Tentakelaugen

betrifft (»das vordere Ende durch zwei kleine Tentakeln angedeutet, die durchaus in die Substanz des Thieres hereingezogen werden können; ihre Basis wie ihre Spitze sieht man durch einige Pünktchen bezeichnet, die als Augen von verschiedenen Schriftstellern angeführt sind«), so wird wohl auch hier wie bei Moseley ein Exemplar der Stylochoplana sargassicola mit der vorliegenden Species verwechselt worden sein[1].

Identisch mit der beschriebenen Form sind ferner folgende mir vorliegenden Objekte:

Vier unbestimmte Polycladen aus der Universitätssammlung in Breslau a) zwei ohne Fundortsangabe von Salmin in Hamburg geliefert und b) zwei aus dem »atlantischen Ocean«. Aus dem Hamburger naturhistorischen Museum c) zwei mit der Bezeichnung »Atlant. Ocean«, d) drei mit »Atlant. Ocean, Kpt. Schneehagen rep.« (Eingangskatalog 304), e) sechs mit »Westküste von Neu-Guinea« (E.-K. 5176) bezeichnet[2] und schließlich f) ein von Herrn Dr. Max Buchner in München »NO von den Capverden, 13° N. Br.« gesammeltes und mir s. Z. freundlichst überlassenes Exemplar.

Planocera pellucida ist also ein holopelagisches Thier, das sowohl im atlantischen als auch im stillen Ocean lebt und bisher noch nirgends littoral gefunden wurde. Ihr Vorkommen in der »Sargasso-See« ist von der Challengerexpedition (Narrative I, 1. p. 136) konstatirt worden.

Höchst wahrscheinlich gehören nach den vorhandenen Angaben zu urtheilen zur vorliegenden Species auch Planocera Gaimardi de Blainville (Lang p. 436, Fundort unbekannt) und Planaria velellae Lesson (Lang p. 607, Atl. Ocean) — vielleicht sogar auch die Planaria oceanica Darwin (Lang p. 608) und die Stylochoplana tenera Stimpson (Lang p. 461). Denn das merkwürdige der erstgenannten, in der Höhe von Fernando Noronha gefischten Form schwindet, sobald man die Abbildung Darwin's, der offenbar Hinter- und Vorderende verwechselt hat, umgekehrt orientirt und ferner annimmt, dass die beiden Tentakel nichts sind als zufällige Faltungen des Körperrandes. Für Stimpson's Species ist aber das was über Form, Größe (22 mm Länge, 15 mm Breite), Augen und Tentakel gesagt wird, einer Identificirung eben so günstig wie der Fundort (Atlant. Ocean zwischen 20° und 30°

[1] Vgl. meine Anm. p. 23 und bezüglich der Inkongruenz des äußeren Umrisses meiner und der Mertens'schen Habitusbilder den ersten Absatz des Textes auf derselben Seite.

[2] Von diesen ist eines in Längsschnitte zerlegt worden, um bezüglich der Identität volle Sicherheit zu erlangen.

N. Br.). Mit den beiden von Stimpson erwähnten mattgrauen Mittelbinden sind möglicherweise die beiden Uteri gemeint.

Planocera simrothi n. sp.

Taf. VIII, Fig. 1—10.

Die Turbellarie, welche ich unter diesem Namen beschreibe, stammt von der deutschen Plankton-Expedition. Ein nördlich von Ascension, in der Mitte zwischen dieser Insel und dem Äquator gefischter Schwarm von Janthina communis wurde Herrn Dr. H. Simroth zur Bearbeitung überwiesen, welcher in einer der Janthinaschalen die Polyclade (ein Exemplar) fand und mir zusandte.

Das vorzüglich konservirte Thier war gelblichweiß, schwach durchscheinend und hatte (flach ausgestreckt gedacht) eine Länge von fast 8 mm bei einer Breite von 5,5 mm und einer größten Dicke von 0,7 mm. In Wirklichkeit erschien es kleiner, da der Körperrand allseits zur Bauchseite eingekrümmt war. Der Umriss war oval, hinten breiter abgestumpft als vorn. In Glycerin aufgehellt, ließ es die in Fig. 1 eingezeichneten Verhältnisse erkennen, wobei das in kleinen rundlichen Häufchen gelber Körner gleichmäßig vertheilte Rückenpigment (*pi*) die Durchsicht kaum störte. In der von den Ovarialfollikeln freibleibenden Randregion waren die perlschnurartig erweiterten baumförmig verästelten Darmäste (*da*) deutlich sichtbar und schon hier, wie auch nachher in der Längsschnittserie, suchte ich vergeblich nach einem vorderen mittleren Darmast. Ein Randsaum ist nicht deutlich abgegrenzt, dagegen wird das Mittelfeld des Körpers von einer breiten Zone der kleinen aber scharf hervortretenden Ovarialfollikel (*o*) umkränzt. Im Mittelfelde selbst gewahrt man die an das Hinterende des zweiten Drittels der Körperlänge gerückte äußere Mundöffnung (*mo*), die wie auf dem Längsschnitte Fig. 2 ersichtlich, dem letzten Drittel der Pharyngealtasche angehört und etwas aufgewulstete Ränder besitzt. Die Pharyngealtasche ist wenig umfangreich und hat wenige aber ausgiebige seitliche Ausbuchtungen für den dickwandigen Pharynx (*ph*). Der Darmmund (*dm*) liegt mehr nach vorn, etwa in der Mitte der Pharyngealtasche. Der Hauptdarm (*hd*) ist außerordentlich geräumig und von Nahrungsobjekten erfüllt, die ich für Theile von Siphonophoren halte. Vorn erstreckt sich derselbe weit über die Pharyngealtasche hinaus.

Die auffallendste Thatsache in der Anatomie dieser Polyclade ist die geringe Differenzirung des Gehirns (*g*). Es fehlt ihm nicht bloß die sonst bei Polycladen vorhandene Bindegewebskapsel, sondern es ist auch durch seinen geringen Dickenunterschied gegenüber den Längs-

nerven hier thatsächlich »das Gehirn nichts weiter, als ein etwas stärker entwickelter Theil der Längsstämme mit etwas dichter als im übrigen Körper angeordneten Querkommissuren«[1]. Die beiderseitigen Hirnanschwellungen haben eine Dicke von 0,06 mm, die davon ausgehenden Längsnerven kurz nach ihrem Ursprunge 0,045 mm und noch in der Mundregion 0,04 mm Dicke. Dazu kommt ein ventrales Nervennetz von einer Stärke, wie ich es von keiner anderen Polyclade kenne. Seine Balken (Fig. 5 und 6 *n*) sind noch in der Randregion des Körpers so dick (0,008—0,01 mm), dass ihre Durchschnitte schon bei schwacher Vergrößerung auffallen. Zahlreiche Äste ziehen von dem ventralen Nervenplexus zum Rücken, um hier in ein dorsales, allerdings schwächeres und weitere Maschen bildendes Netz einzutreten.

Die Hirnhofaugen sind jederseits des Gehirns zu drei Häufchen gruppirt, von denen das mittlere am meisten Augen umfasst (Fig. 1 *g*). Daneben ist noch jederseits ein großes Augenhäufchen unter der Basis der Tentakel (Fig. 1 und 6 *t*) vorhanden. Die konischen, mit breiter Basis aus einer flachen Grube des Rückens entspringenden Tentakel haben eine Länge von 0,17 mm und enthalten keine Augen.

Die männliche Geschlechtsöffnung (♂) gehört dem Beginne des letzten Körperviertels an. Sie führt direkt in den mächtigen tonnenförmigen Begattungsapparat, der in dieser Region den ganzen Raum zwischen Bauch- und Rückenwand des Körpers einnimmt. Sein anfänglich enger Ausführungsgang (dem »männlichen Vorraum« entsprechend) erweitert sich alsbald zu einem cylindrischen Raume, dem eigentlichen Penis (*ps*), dessen Wandung bei der Copula zweifellos vorgestülpt werden kann, so dass dann sein oberes (vorderes) in den engen Ductus ejaculatorius (*de*) übergehendes Ende zur Spitze wird und die ihn auskleidenden Stacheln an die Außenfläche treten als mit ihrer Spitze nach hinten gerichtete Widerhaken. Die Form der Penisstacheln weicht sehr von derjenigen ab, die Lang für Planocera graffii beschrieben hat, doch sind wie dort so auch hier die Stacheln selbständige von je einer Epithelzelle als Cuticularprodukt erzeugte Gebilde. Fig. 9 stellt in halbschematischer Weise das Verhältnis der Stacheln (gelbe Cuticula) zu ihren Matrixzellen sowie zu den Kernen der letzteren dar. Der Umriss der Kerne ist, trotz der in allen übrigen Geweben vorzüglichen Tinktion, hier sehr verschwommen, und ihre Lage wie auch ihre Form eine sehr auffallende. In beiden Punkten ist die Beziehung zum Orte der Sekretionsthätigkeit der Zelle eine in die Augen springende. Der

[1] A. Lang, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen; Mittheil. aus d. Zool. Station zu Neapel. Bd. III. Leipzig 1881. p. 87.

Kern erscheint gestreckt, am freien Ende der Zelle kappenförmig verbreitert und liegt da, wo erst noch die Spitze des Stachels gebildet wird, dicht unter dieser, um dann, wenn die Sekretionsthätigkeit auf Weiterbildung des basalen Endes des Stachels gerichtet erscheint, auch seinerseits weiter zur Basis der Zelle herabzurücken. Die Basis der Stacheln ist im Querschnitte (Fig. 10) vierkantig, rhombisch, in der längeren Diagonale bis ca. 0,02 mm breit, sie flachen sich jedoch gegen die Spitze derart ab, dass sie zu mehr oder weniger gekrümmten Schaufeln oder Löffeln werden (Fig. 8). Der Übergang vom Flimmerepithel des Ductus ejaculatorius (*de*) zum Stachelkleide des Penis ist ein plötzlicher, und hier stehen nach einigen sehr kleinen gleich die längsten Stacheln (st_1) von 0,09 mm Länge. An der Seitenwand nehmen sie dann an Größe bis auf 0,025 mm ab (*st*), um distalwärts wieder dieselbe Größe zu erreichen wie vorn. Nach einigen kleineren Stachelzellen beginnt dann das schöne Cylinderepithel des männlichen Atrium genitale. Die freien Enden dieser sich lebhaft tingirenden und mit langgestreckten Kernen versehenen Zellen sind vollgepfropft mit stark lichtbrechenden gelben Körnchen, die wahrscheinlich auch aus Chitinsubstanz bestehen und vielfach in Form von runden Klümpchen abgestoßen frei im Lumen des Vorraumes gefunden werden. Die sekretorische Thätigkeit des Vorraumepithels nimmt allmählich ab, d. h. die Masse der gelben Körner in den Zellen derselben wird immer geringer gegen *ci* hin, wo die Bekleidung mit Flimmerhaaren beginnt. Doch sind auch hier anfänglich noch einzelne heller gelbe Körnchen unter den Cilien wahrzunehmen. Der Ductus ejaculatorius mit seinen kubischen Flimmerzellen zieht in einer S-Krümmung zum blinden Ende des Copulationsorgans und theilt sich hier in einen dorsalen Ast, der zur mehrfächerigen Körnerdrüse (*kd*), und einen ventralen Ast, der zur kleinen kugeligen Samenblase (*sb*) führt. Die Vasa deferentia ziehen von den weiten Sammelkanälen (Fig. 2—4 vd_1) in der Höhe der Linie * * an die Ventralseite des Copulationsorgans und steigen dann, diesem dicht angeschmiegt, nach hinten und oben, um sich schließlich in einen stark muskulösen gemeinsamen Endabschnitt zu vereinigen, der von unten her in die Samenblase mündet.

Was die Muskulatur des männlichen Begattungsapparates betrifft, so haben wir zwischen der äußeren, das ganze Organ umhüllenden, und der inneren die Wand des Penis und Ductus ejaculatorius bekleidenden zu unterscheiden. Beide gehen an den Enden in einander über. Die äußere Muscularis besteht aus einer starken Längsfaserschicht (Fig. 8 *etl*), die auch gegen den Rand der männlichen Geschlechtsöffnung sowie die Umgebung derselben ausstrahlt. Darauf

folgt nach innen eine sehr mächtige Ringfaserlage (*etr*). Zwischen den beiden Schichten der äußeren Muscularis findet man die Längs- und Querschnitte von spindelförmigen Zellen mit grobgranulirtem Plasma, die ich für Bindegewebszellen halte (*etz*), da trotz ihres an Körnerdrüsensekret erinnernden Inhaltes nicht abzusehen ist, wohin ein eventuelles Sekret ausgeführt werden sollte. Die innere Muscularis ist viel schwächer und besteht aus einer dünnen, und am Ductus ejaculatorius bestimmt nur einfachen Lage von Ringfasern (*rm*) und einer aus wenigen Lagen zusammengesetzten Längsschicht (*lm*). Die letztere strahlt hinten in die äußere Muscularis aus und verflicht sich mit derselben. Am blinden Ende des Copulationsorgans schlägt sich nun die äußere Muscularis fast in ganzer Stärke auf die Körnerdrüse über, während die Muscularis der Samenblase viel schwächer ist, wie denn letztere auch in ihrer Form selbständiger aus dem Kontour des Copulationsorgans heraustritt. Bei dem Umschlage der äußeren in die innere Muscularis findet natürlich eine Kreuzung der Faserschichten statt. Der weite Raum zwischen den beiden Muskelhäuten (Fig. 2 und 8 *bg*) ist erfüllt von einem äußerst zarten spongiösen Gerüst von Bindegewebsfasern und -Platten, in dem zahlreiche Kerne, bisweilen mit deutlich sich abhebenden und mehr oder weniger verzweigten Plasmahöfen eingelagert sind. Überdies durchsetzen kräftige Muskelbündel, der Quere nach oder von vorn nach hinten, aber durchwegs aus der äußeren Muscularis radiär zur Wand des Penis streichend, diesen Raum. Sie sind die Retraktoren (*rt*) des stacheligen Penis. Ein bemerkenswerthes Element der Wandung des letzteren bilden schließlich die ihm in ganzer Länge von außen anliegenden Penisdrüsen (*dr*). Es sind von vorn nach hinten an Zahl zunehmende und schließlich in mehrfacher Lage über einander geschichtete birnförmige Zellen, die mit feinen Ausführungsgängen die innere Muscularis durchsetzen, um zwischen den Basaltheilen der Stachelzellen in das Lumen des Penis zu münden. Sie fehlen dem Ductus ejaculatorius eben so wie dem Vorraume.

Der weibliche Geschlechtsapparat war bei diesem Thiere offenbar noch nicht zur Reife gelangt, wie aus der geringen Größe der Eifollikel (*o*) sowie der mangelnden Ausbildung der nur erst in der ersten Anlage vorhandenen Uteri (Fig. 2—4 *u*) und Eischalendrüsen hervorgeht. Mit diesem Vorbehalte gebe ich die Beschreibung des weiblichen Copulationsorgans. Dasselbe stellt ein dick muskulöses birnförmiges Organ dar, dessen Innenfläche in vielfachen Falten vorspringt, während die Muscularis aus verfilzten Ring- und Längsfaserzügen sowie zahlreichen einzelnen (nicht zu Bündeln vereinigten) Radiärfasern zusammen-

gesetzt ist. Nach vorn verschmälert sich die Bursa copulatrix (*bc*) und empfängt hier von der Dorsalseite den unpaaren Theil des Eierganges (*ue*). Derselbe läuft ein Stück nach vorn und gabelt sich noch innerhalb der Muscularis (bei *ue*) in die rechts und links abgehenden Uteri, welche nach dem Austritte aus der Muscularis des Copulationsorgans noch bis über die Region der Längsnerven eine zur Körperachse quere Richtung behalten (Fig. 3), um dann erst (Fig. 4) in der Höhe der Samensammelkanäle angelangt, nach vorn umzubiegen. Die Uterusanlagen sind hier zweifellos Ausstülpungen des Epithels der Bursa copulatrix, resp. des aus letzterem entstandenen Eierganges. Anfänglich noch mit einem feinen Lumen versehen, werden sie nach vorn immer enger und enden schließlich als ein solider Zapfen mit zahlreichen eingelagerten Kernen, die sich nach Form und Tinktion als Derivate des Epithels der Bursa copulatrix erweisen. Ich hebe dies desshalb hervor, weil Lang (l. c. p. 316) die Frage nach der Entstehung der Uteri und der großen Samenkanäle offen gelassen hatte. Vor der Einmündung des Eierganges verschmälert sich das Lumen des Copulationsorgans zu einem sehr feinen Kanal, um nachher sich wieder zu einem Blindsack (*ba*) zu erweitern, der dem Schalendrüsengang + accessorischer Blase anderer Planoceriden (z. B. Pl. pellucida, Taf. VIII, Fig. 5) entspricht. Ob er hier schon das Ende seiner Entwicklung erlangt hat, oder aber im ausgebildeten Zustande größer und ebenfalls nach dem Hinterende umgebogen wird, muss einstweilen unentschieden bleiben.

Das reichliche und wie alle anderen Gewebe dieses Objektes ausgezeichnet erhaltene Parenchym ist von einer ungewöhnlich reichen dorsoventralen Muskulatur durchsetzt, die zwar nirgends zu größeren Bündeln oder Septen zusammentritt, aber dafür gleichmäßig durch den ganzen Körper vertheilt, einigermaßen Ersatz gewährt für die (hier wie bei den anderen Planoceriden) verhältnismäßig schwache Entfaltung des Hautmuskelschlauches. Der letztere, aus einer äußeren feinen Querlage (Fig. 7 *qm*), einer diagonal gekreuzten (*dim*) und einer sehr unvollständigen Längsfaserschicht (*lm*) bestehend, erreicht im Schnitte bloß auf der Ventralseite die Höhe der Epithelzellen. Dorsal ist er noch viel schwächer, indem die (innerste) längsverlaufende Lage daselbst ganz fehlt, die schief gekreuzte aber minder stark ausgebildet ist als bauchseits.

Unsere Planocera beherbergte in ihren Darmästen einige Exemplare eines geschlechtsreifen Distoma von 0,22 mm Länge und 0,06 mm Breite. Planocera simrothi gehört wie die vorhergehende Species zur Gruppe A des Lang'schen Genus Planocera.

Das Vorkommen der Planocera simrothi in der Janthinaschale

scheint mir ein bloß zufälliges zu sein. Es geht dies auch daraus hervor, dass ich unter dem Materiale des Hamburger Museums drei pelagische Polycladen fand, welche mir identisch mit obiger Form zu sein scheinen. Bei allen dreien ist die Schalendrüse, welche bei SIMROTH's Exemplare nur schwach entwickelt war, viel stärker ausgebildet, so dass sie als rothbraune zweilappige Masse durch die Leibeswand schimmert und mit freiem Auge erkannt wird. Sie sind auch größer als jenes und zwar a) Mus. Godeffroy 3168, Atlant. Ocean mit der Originaletikette GRUBE's »Stylochus oligoglenus Schmarda« ist fast 11 mm lang, bei einer größten Breite von 8,5 mm; b) Mus. Godeffroy 3168; Atlant. Ocean?, mit GRUBE's Originaletikette »Stylochus« 10 mm lang und 8 mm breit; c) Mus. Godeffroy 3168, Atlant. Ocean, Stylochus oligoglenus Schmarda, Grube det.? ist schlanker als die anderen beiden, 11 mm lang, 6 mm breit und dunkler braun pigmentirt.

Zu einer Identificirung der genannten Objekte (bes. des sub a angeführten) mit SCHMARDA's Stylochus oligoglenus[1] [Planocera oligoglena (Schmarda) bei LANG p. 444] finde ich keine genügenden Anhaltspunkte. Denn selbst wenn man von der Augenstellung absieht, so sind doch die Differenzen in der Größe und in den Fundorten solche, dass sehr plausible andere Gründe vorhanden sein müssten, um diese Formen zusammenzuziehen. Zudem ist es sehr fraglich ob die Exemplare des Hamburger Museums, für welche als Fundort der atlantische Ocean angegeben ist, die Grundlage zu GRUBE's Notiz[2] gegeben haben, da Letzerer nur von Samoanischen Seeplanarien spricht.

Planocera grubei n. sp.

Taf. X, Fig. 5—8.

Vier Exemplare dieser neuen Species erhielt ich aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg (Eingangskatalog 323, 18° S.Br. 85° Ö.L.), eines aus der Universitätssammlung in Breslau (Planaria spec. Mus. Godeffroy 3168, Atlant. Ocean). Alle waren stark verkrümmt, mit queren unregelmäßigen Faltungen und vielfach eingeschlagenen Rändern. Ihre Farbe ist braungelb, herrührend von dichtgedrängten gleichgroßen runden Pigmentpünktchen, die ausschließlich dem Rücken angehören, aber das Thier noch ziemlich hyalin lassen. Der Körper ist an beiden Enden in gleicher Weise breit abgerundet, das kleinste Exemplar 5,2 mm lang und 3 mm breit, das größte 7 mm lang und 4,5 mm breit. Das in

[1] L. K. SCHMARDA, Neue wirbellose Thiere, beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853 bis 1857. Bd. I. 1. Hälfte. Neue Turbellarien, Rotatorien und Anneliden. Leipzig 1859. p. 34. Taf. VII, Fig. 77.

[2] Fünfundvierzigster Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur (für 1867). Breslau 1868. p. 46—47.

Längsschnitte zerlegte Individuum (es mag ausgestreckt 5,6 mm lang gewesen sein) hatte in der Pharyngealgegend die verhältnismäßig beträchtliche Dicke von 0,9 mm. Bei der Menge der durchscheinenden kleinen Ovarial- und Hodenfollikel (Fig. 6 *o* und *h*) war von den Darmverzweigungen wenig zu sehen. Sie scheinen sich ähnlich zu verhalten wie bei Planocera simrothi, auch scheint wie dort ein vorderer medianer Darmast zu fehlen.

Der Mund (*mo*), zu welchem wie in Fig. 5 bei zwei Exemplaren ein Theil des Pharynx hervorquoll, befindet sich am Anfange der zweiten Körperhälfte und etwas hinter der Mitte der Pharyngealtasche, welch' letztere schmale und tiefe Seitentaschen trägt (vgl. Fig. 5 *ph*), wie auch der an seinem freien Rande fein zerschlissene Pharynx als überaus reich gefaltete Krause erscheint (Fig. 6 *ph*). Der Hauptdarm (*hd*) ist vorn wie hinten viel kürzer als die Pharyngealtasche, der Darmmund (*dm*) liegt direkt über dem äußeren Munde. Das Gehirn (*g*) ist sehr schwach entwickelt, die braunen Hirnhofaugen (*au*) in zwei länglichen Haufen tief im Parenchym eingebettet, während die davon ziemlich weit abstehenden Tentakelaugen dicht an die Basis der Nackententakel (Fig. 7) herantreten. Letztere erscheinen als fingerförmige Fortsätze von 0,2 mm Länge.

Vom Geschlechtsapparate fällt zunächst die dunkelbraun durchscheinende Masse der Eischalendrüse (*sdr*) im Beginne des letzten Körperviertels auf. In ihr erblickt man die weibliche Geschlechtsöffnung (♀) während die männliche (♂) dicht vor der Schalendrüse, noch im zweiten Viertel, liegt. Letztere (Fig. 8) führt in das fast kugelige männliche Copulationsorgan, dessen Blase (*co*) zugleich Ductus ejaculatorius und Körnerdrüse vertritt, da eine solche fehlt. Von ihr erhebt sich ein kleiner gekrümmter Chitinhaken, der Penis (*ps*), mit verbreiteter Basis und ragt in den Vorraum. Die Wand des Copulationsorgans wird von einem Filze von Muskelfasern gebildet, die dasselbe in zwei auf einander senkrechten Richtungen, äquatorial und meridional, umkreisen (*com*). Überdies markiren sich besonders die Muskelbündel, welche von der Rücken- und Bauchwand zur Basis des Penis als dessen Retraktoren hinziehen (*psm* und *psm,*), die an den Umkreis der Geschlechtsöffnung und die Wand des Vorraumes herantretenden und bei ihrer Kontraktion den Penis bloßlegenden Fasern (*m* und *m,*) sowie ein drittes System von Fasern, welches das Copulationsorgan an der dorsalen Körperwand befestigt (*mm*). Der Penis misst von der Basis bis zur Mündung 0,13 mm und hat eine solide Spitze, indem seine Mündung (*ps,*) hinter dieser auf der konvexen Seite liegt. Der von Lang gebrauchten Terminologie nach ist die »Spitze des Penis« auch hier »nach hinten

gerichtet«, obgleich die Art der Einfügung des Chitinhakens dessen Spitze in Quetschpräparaten (wie Fig. 5) begreiflicherweise nach vorn sehen lässt.

Von der Seite her durchsetzen die Stiele der beiden »accessorischen« Samenblasen gesondert die Rückwand des Copulationsorgans (bei *sb*, in Fig. 6). Von ihr ziehen sie in geschlängeltem Verlaufe und immer breiter werdend (Fig. 5 und 6 *sb*) bis unter die hinteren Aussackungen der Pharyngealtasche. Ihre Muscularis erreicht hier fast dieselbe Dicke wie die Wand des Copulationsorgans, um plötzlich an dem verengten Übergange in die nach rückwärts umbiegenden großen Samengänge (*vd*) sich zu verlieren.

Der weibliche Apparat ist von äußerster Einfachheit und stellt ein von der weiblichen Geschlechtsöffnung (Fig. 6, ♀) nach oben und vorn aufsteigendes, besonderer Muskelverdickungen entbehrendes Epithelialrohr dar, das sich schließlich nach hinten umwendet, um ganz allmählich in ein kleines Endbläschen anzuschwellen. Dieses empfängt von beiden Seiten die Uteri und ist sowie die nächste Umrahmung der weiblichen Geschlechtsöffnung frei von den Ausführungsgängen der Schalendrüsen. Der ganze Rest des weiblichen Genitalkanales ist aber in letztere von allen Seiten eingebettet und seine Wand von ihren dichtgedrängten Ausführungsgängen durchsetzt.

Planocera grubei stimmt in jeder Beziehung mit der Charakteristik, welche Lang für die Gruppe B seines Genus Planocera entworfen hat.

Das Verbreitungsgebiet dieser pelagischen Polyclade ist ein sehr weites. Das Exemplar des Breslauer Museums stammt aus dem atlantischen, die Exemplare des Hamburger Museums aus dem südlichen indischen Ocean. An der specifischen Zusammengehörigkeit derselben ist nicht zu zweifeln.

Stylochoplana sargassicola (Mertens).

Taf. IX, Fig. 1—5.

Planaria sargassicola Mertens, »Untersuchungen über den Bau verschiedener in der See lebender Planarien«. Mém. Acad. imp. des Sciences de St. Pétersbourg. 6. sér. Sc. math. phys. et nat. Tome II. St. Pétersbourg 1833. p. 13—14. Tab. I, Fig. 4—6.

Stylochus sargassicola (Mertens) in: Lang, l. c. p. 454.

Stylochus pelagicus Moseley, »On Stylochus pelagicus, a new species of pelagic Planarian«. Micr. Journ. vol. XVII. N. S. London 1877. p. 23—27. Tab. III, Fig. 9—11.

Planocera pelagica (Moseley) in: Lang, l. c. p. 439.

Meine Beschreibung stützt sich ausschließlich auf ein vortrefflich konservirtes Material, welches ich der Güte des Herrn Baron J. de Guerne in Paris verdanke und über welches ich bereits vorläufig berichtet

habe [1]. Dasselbe wurde im Juli 1887 während der Fahrt der »Hirondelle« im Sargassomeere gefunden. Dazu kamen einige Quetschpräparate, ebendaher von der Expedition des »Talisman«, welche mir Herr Prof. Léon Vaillant in Paris [2] übersendet hatte.

Bei der großen Durchsichtigkeit dieses Thieres wird der Überblick über den inneren Bau im Quetschpräparate bloß durch die zahlreichen opaken Eier (die weißen Punkte bei auffallendem Lichte) sowie die Verzweigungen der Eischalendrüse beeinträchtigt. Der charakteristische Umriss: das stark verbreiterte Vorderende, welches durch eine seichte Einschnürung von dem Rest des Körpers abgesetzt wird, der schließlich in ein stumpfes Schwänzchen sanft übergeht (Fig. 1) — ist bei allen Individuen anzutreffen. Die größten hatten eine Länge von 7 mm, bei einer Breite von 3,2 mm im Vorderkörper und einer solchen von 2,5 mm in der Mundregion. Die Dicke des 5,6 mm langen Exemplars, von welchem ein Längsschnitt in Fig. 2 abgebildet ist, betrug in der Pharyngealregion bis 0,4 mm. Der zarte, von den inneren Organen frei gelassene Randsaum ist überaus zierlich gefältelt. In der Mitte des Vorderrandes ist eine schwache Einbuchtung zu bemerken und es schimmert hier der der Ventralseite angehörende Saugnapf (Fig. 1 und 2 *s*) durch — eine flache Grube mit verdicktem Epithel und einer Muskulatur, wie sie Lang (l. c. Taf. 20, Fig. 1) für den Saugnapf von Thysanozoon Brocchii abbildet, und einem darüber gelegenen Ganglion (*sg*), das aus der Vereinigung und Anschwellung der beiden vorderen Hauptnerven hervorgeht.

Die schwach gelbliche Färbung der Planocera sargassicola wird durch feine graugelbe Pigmentkörnchen hervorgebracht, mit welchen der Rücken bestäubt ist.

Die Mundöffnung (*mo*) liegt vor der Körpermitte und führt in eine zwar schmale aber langgestreckte Pharyngealtasche. Diese ist nur sehr wenig seitlich ausgesackt, wie auch der Pharynx an seinem freien Rande nur wenig gefaltet erscheint. Bei jungen Thieren ist sowohl seine Ansatzlinie wie sein freier Rand ganz glatt. Während der äußere Mund dem Hinterende der Pharyngealtasche genähert ist, erscheint der Darmmund (Fig. 2 *dm*) mehr zum Vorderende derselben verschoben. Der Hauptdarm (*hd*) ist nach vorn zu länger, hinten aber kürzer als die Pharyngealtasche. Ein vorderer mittlerer Darmast (Fig. 2 *vmda*)

[1] L. v. Graff, Sur une Planaire de la mer des sargasses (Stylochoplana sargassicola Mertens). Bull. de la Soc. zool. de France pour l'année 1892. Paris 1892.

[2] Siehe Léon Vaillant, Les campagnes scientifiques du »Travailleur« et du »Talisman«. Extrait du compte rendu de la séance publique annuelle de la société de secours des amis des sciences, tenue le 10 avril 1884. Paris 1884. p. 23.

ist vorhanden, er ist aber im Quetschpräparate eben so wenig wie die übrigen (wenig verästelten und bis ans Ende gleich breit bleibenden) Darmäste (*da*) bis zu seinem centralen Ursprunge zu verfolgen.

Der Raum unter und zwischen den Darmästen wird von den zahlreichen Hodenfollikeln (Fig. 1 und 2 *h*) erfüllt; die dorsalen Ovarialfollikel (*o*) gehen nicht so nahe an den Körperrand heran wie die Hoden. Sehr auffallend markiren sich die grobkörnigen Streifen der Schalendrüse (*sdr*), die gegen die männliche Geschlechtsöffnung zu konvergiren scheinen, in Wirklichkeit aber in den von der Bursa copulatrix schief nach oben und vorn und dann nach rückwärts ziehenden Schalendrüsengang einmünden. Derselbe macht dann eine Biegung nach abwärts (Fig 2 *uc*) und empfängt an dieser Stelle von den Seiten her die beiden Uteri, um sich noch weiter nach rückwärts in die ventral gelegene quer ausgezogene und ziemlich umfangreiche Bursa accessoria (Fig. 1—3 *ba*) des weiblichen Apparates fortzusetzen. In der Bursa habe ich Sperma vorgefunden. Während bei einigen verwandten Formen (Planocera graffii, simrothi, pellucida) der ausführende Theil des weiblichen Copulationsorgans, die Bursa copulatrix, in toto von einer außerordentlich verdickten Muscularis eingehüllt wird, liegt hier die Sache ganz anders. Der Hautmuskelschlauch schlägt sich ohne wesentliche Dickenzunahme auf die Bursa copulatrix um, in der dafür, nach innen vorspringend, ein zum Umfassen und Festhalten des Penis außerordentlich geeignetes Organ entwickelt ist in Form einer pharynxähnlichen faltenreichen Ringfalte (Fig. 2 u. 4 *mf*). Im Bereiche derselben erfährt die Basalmembran (*bm*) eine auffällige Verdickung und im Übrigen besteht ihre Hauptmasse aus Ringmuskelfasern (*rm*), zwischen welche von außen her aus einem durch Verschmelzung der Längsfasern gebildeten Geflechte (*rdm*) radiäre Fasern eindringen, um mit ihren Verästelungen gegen die freie Fläche der Falte auszustrahlen. Ein weiteres Element dieser Muskelfalte sind die großen birnförmigen Drüsen (*dr*), deren Ausführungsgänge sich in die Muskelmasse einsenken, jedoch von mir nicht weiter verfolgt werden konnten. Sie sind auf die Muskelfalte beschränkt und fehlen den davor und dahinter gelegenen Theilen der Bursa copulatrix.

Die nicht weit vor der weiblichen gelegene männliche Geschlechtsöffnung (♂) bezeichnet ziemlich genau die Grenze zwischen dem dritten und vierten Fünftel der Körperlänge. Sie führt in den geräumigen männlichen Vorraum, in welchen die nach hinten gerichtete konische Spitze des Penis (*ps*) hineinragt. Sie ist von einer Chitinmembran bekleidet, die sich in den centralen Kanal umschlägt und hier in so fern eine andere Struktur aufweist, als sie lokale Verstärkungen in Form

von Längsleisten besitzt, denen wieder dem Lumen zugekehrte Reihen von gekrümmten Häkchen aufsitzen. Fig 5 *s* zeigt diese Häkchenreihen und man sieht, wie zwischen den Längsleisten feine Querlinien die Verbindung der korrespondirenden Häkchen verstärken. Diese innere Chitinauskleidung des Penis ist aber biegsam genug, um bei der Aktion vorgestülpt zu werden, wo dann (wie ich an einigen Präparaten sehe) die Stachelreihen mit nach rückwärts gewendeten Spitzen die Außenwand des Penisendes besetzen. Der chitinösen Spitze schließt sich vorn der langgestreckte cylindrische muskulöse Theil des männlichen Copulationsorgans an. Der in seinem Verlaufe gleichweite Ductus ejaculatorius (Fig. 2 und 3 *de*), dessen Epithel nach innen in Querfalten vorspringt, setzt sich am vorderen stumpfen Ende des Penis in den kurzen Stiel fort, der sich ventralwärts zur Samenblase (*sb*) herabsenkt. Die Vasa deferentia (*vd*) ziehen von der Seite her gegen den Raum zwischen Copulationsorgan und Samenblase, um gesondert in die Rückwand der letzteren einzumünden. An der Muscularis des Copulationsorgans unterscheiden wir folgende Schichten von außen nach innen: eine äußere Längs- und Ringfaserschicht, dann ein spongiöses Gerüst von Muskelfasern, in dessen Maschen große ovale Bindegewebskerne eingeschlossen sind, hierauf die innere Längs- und Ringfaserschicht, letztere dem Epithel des Ductus ejaculatorius aufliegend. Die stärkste Lage ist die der äußeren Längsfasern. Dazu kommen gesonderte Bündel von, die ganze Muskelwand durchsetzenden radiären Fasern. Von der Planocera graffii (Lang l. c. p. 237 ff.) unterscheidet sich die vorliegende Form im Baue ihres männlichen Copulationsorgans demnach besonders durch 1) das Fehlen einer distinkten Körnerdrüse, 2) die größere Selbständigkeit der Samenblase, welche hier nicht von der Penismuskulatur umschlossen ist und 3) die feste Verbindung der Penisstacheln unter einander. In letzterem Punkte entsprechen die Verhältnisse bei Planocera graffii vielmehr denen von Planocera pellucida und simrothi.

Das im ersten Körperfünftel gelegene Gehirn (Fig. 1 und 2 *g*) ist wohlentwickelt und von einer festen Bindegewebsmembran umschlossen. Wie die Gehirnhofaugen zerstreut liegen ist aus Fig. 1 ersichtlich, dessgleichen die Gestalt der fingerförmigen 0,25 mm langen Tentakel (*t*), in deren Innerem sechs bis acht verhältnismäßig große Tentakelaugen unregelmäßig aufgereiht sind, während ein basaler Haufen von solchen hier nicht nachweisbar ist.

Ich halte die vorliegende Species für identisch mit der Planaria sargassicola Mertens und Moseley's Stylochus pelagicus. Lang hat schon die Deutungen der anatomischen Befunde der genannten Autoren richtig zu stellen gesucht.

Was bei Vergleichungen der Abbildungen am meisten auffällt, ist die Inkongruenz im Kontour zwischen den Abbildungen von Mertens und Moseley und meiner eigenen. Alle meine Exemplare hatten den vorn verbreiterten Umriss, wie ihn Fig. 1 darstellt. Indessen hatten jene Autoren lebende Thiere vor sich, ich dagegen bloß konservirtes Material und ich darf daher auf die Erfahrung hinweisen, die so oft von mir, aber auch von Anderen gemacht worden ist[1], dass nämlich die im Leben nach Kontraktionszuständen (namentlich bei Polycladen!) so wechselnde Körpergestalt sich bei der Konservirung für die Angehörigen derselben Species in ganz charakteristische und übereinstimmende Form umsetzt. Dies mag auch für die Pharynxaussackungen gelten, welche in Mertens' Fig. 6 ausgiebiger erscheinen, als in meiner Abbildung. Die von Mertens' gesehenen »vielen kleinen dunkler gefärbten Punkte« sind die Ovarialfollikel, der helle Randsaum und die Lage des Mundes zum Pharynx, die Augen der Tentakelspitze werden richtig angegeben, dessgleichen die allgemeine Konfiguration der Copulationsorgane, wie sie sich auf dem Quetschpräparate darbietet. Dagegen fallen die vorhandenen Differenzen, welche offenbar eine Folge der schematischen Art der Darstellung sind, nicht ins Gewicht. Mertens verzeichnet für seine größten Exemplare eine Länge von 13,5 mm und eine Breite von 9 mm.

Was den Stylochus pelagicus Moseley betrifft, so scheint mir dessen Identität mit meiner Form nicht minder sicher zu stehen. Die gesammten Differenzen betreffen den Leibesumriss (s. o.) und die Tentakelaugen, welche nach Moseley nicht in den Tentakeln, sondern an der Basis derselben liegen sollen[2]. Dagegen ist die detaillirte Beschreibung des Geschlechtsapparates völlig auf meine in den Figuren 2 und 3 gegebene Darstellung zurückzuführen. Ich kann mich darin den Lang'schen Korrekturen (l. c. p. 237—238 und 304) anschließen und bemerke nur noch Folgendes dazu: in Moseley's Fig. 11 ist die »male generative aperture« *mg* nichts als die Einmündung des Schalendrüsenganges (»tortuous canal« M.) in die Bursa copulatrix (»Uterus« M.), die »Prostate« *pt* da-

[1] J. v. Kennel, Untersuchungen an neuen Turbellarien. Zool. Jahrbücher, herausgegeben von J. W. Spengel. Abth. f. Anatomie u. Ontogenie der Thiere. Bd. III. Jena 1888. p. 455.

[2] Moseley hat wahrscheinlich beide Mertens'sche Polycladen, die Pl. sargassicola und die Pl. pellucida vor sich gehabt, aber nicht immer aus einander gehalten. So allein ist es zu erklären, dass er bei seinem Stylochus pelagicus, der nach der Konfiguration des Geschlechtsapparates identisch ist mit Pl. sargassicola, die Augenstellung von Pl. pellucida Mertens (Augen bloß an der Basis der Tentakel), bei seinem Stylochus pellucidus = Pl. pellucida Mertens aber die Augenstellung der Pl. sargassicola (Augen innerhalb der Tentakel aufgereiht) gesehen haben will.

gegen die Samenblase, während die eigentliche männliche Geschlechtsöffnung von Moseley überhaupt nicht gesehen wurde. Moseley's Objekte waren bis 7,5 mm lang und 4,5 mm breit.

Aus dem sub Planocera pellucida (p. 11) Bemerkten geht hervor, dass Mertens mit dieser wahrscheinlich auch Exemplare von Stylochoplana sargassicola im atlantischen Ocean pelagisch gefischt hat. Lang's Vorschlag, die Mertens'sche Planaria sargassicola zur Gattung Stylochus zu ziehen, ist um so weniger annehmbar, als bei einer so durchsichtigen Form die Randaugen kaum übersehen werden konnten, wenn sie vorhanden waren. Im Übrigen sind die Geschlechtsöffnungen weit getrennt und jetzt von mir nachgewiesen worden, dass beim männlichen Apparate eine selbständige Körnerdrüse fehlt, dagegen ein chitinöser Penis vorhanden ist, während der weibliche Apparat eine accessorische Blase besitzt — sämmtlich Charaktere, die der vorliegenden Species keinen Platz im Genus Stylochus gewähren.

Von der Gruppe A des Genus Planocera scheidet sie der Mangel einer vom Ductus ejaculatorius gesonderten Körnerdrüse, von der Gruppe B desselben die Einzahl der Samenblase, von beiden Planoceragruppen aber die weit nach vorn gerückte Lage des Gehirns und der Tentakel sowie der Gesammthabitus. Dagegen stimmt in den beiden letzteren Punkten unser Thier auffallend überein mit den von Lang genauer beschriebenen Vertretern des Genus Stylochoplana und auch die Organisation des Geschlechtsapparates zeigt große Übereinstimmung (man vergleiche Lang's Taf. XII, Fig. 3 von Stylochoplana agilis mit meiner Fig. 2), sobald man den drüsigen Ductus ejaculatorius unseres Objektes nach Lang's Vorgang als »Körnerdrüse« bezeichnet. Die Bewaffnung des Penis fällt als ein innerhalb der Polycladen-Genera sehr variabler Charakter und die Trennung der Geschlechtsöffnungen desshalb nicht ins Gewicht, weil es ja auch echte Stylochoplanen (St. maculata) giebt, bei denen die Geschlechtsöffnungen deutlich getrennt sind.

So bleiben als specifische Charaktere unserer Form nur der Besitz der Muskelfalte im weiblichen Copulationsorgane sowie die langen schlanken Tentakeln und die Lage von Augen innerhalb der letzteren übrig, — Charaktere, die mir nicht ausreichend scheinen, um auf dieselben ein neues Genus zu gründen.

In den mir vorliegenden Notizen des verstorbenen Prof. P. Langerhans finde ich zahlreiche Abbildungen, welche unzweifelhaft die vorliegende Species betreffen. Nur in der Größe ist ein auffallender Unterschied, indem das einzige von L. gesehene Exemplar bei 2,5 cm lang war. Die Fundortsangabe »Madeira, marin« ist, da die Langerhans'schen

Notizen bloß Seethiere betreffen, wohl so zu verstehen, dass das Thier pelagisch gefischt wurde.

Stylochoplana sargassicola ist demnach nicht bloß ein charakteristischer Bewohner der nordatlantischen Sargassosee, sondern findet sich auch sonst im atlantischen Ocean pelagisch. Indessen würde doch die Häufigkeit des Thieres im Sargassomeere die von Langerhans bei Madeira und von Moseley unter 9° 21′ N. 18° 25′ W., sowie 5° 48′ N. 14° 20′ W. gefundenen Exemplare als zufällig Verirrte erscheinen lassen und die Annahme gestatten, dass unsere Stylochoplana sargassicola ein Littoralthier ist und nur immer wieder mit dem von den westindischen Küsten losgerissenen Sargassum[1] der Sargassosee zugeführt wird — wenn dem nicht ein anderes mir vorliegendes Fundobjekt widerspräche. In dem die Planctoplana challengeri enthaltenden Glase fand sich nämlich auch ein etwas über 5 mm langes Exemplar von Stylochoplana sargassicola. Dasselbe stammt daher aus der Südsee (nördlich von Neuguinea) und unsere Sargassopolyclade erscheint damit als ein holoplanktonisches, sowohl dem stillen als dem atlantischen Ocean angehöriges Thier.

Planctoplana challengeri n. gen., n. sp.

Taf. X, Fig. 1—4.

Mein verehrter Freund, Dr. John Murray hat mir als einzige Turbellarien-Ausbeute der Challenger-Expedition ein Gläschen übersendet, in welchem neben Holzfragmenten, Copepoden etc. zahlreiche (über 100) kleine Polycladen enthalten waren. Die Etikette lautet »Planarians from drift wood. Challenger 24. February 1875« — sie sind auf der Fahrt von Stat. 117 nach der Humboldtbay (Neuguinea) erbeutet und im Challenger-Report (Narrative of the cruise, vol. I, second part, London 1885 p. 680) erwähnt. Sie gehören mit einer einzigen Ausnahme (s. sub Stylochoplana sargassicola) derselben Species an, sind äußerst zart und daher zum größten Theile lädirt.

Vorn breit abgerundet verschmälert sich der Körper ganz allmählich zum stumpfen Hinterende (Fig. 1), ist stark durchscheinend, von hell graubrauner Färbung und mit glatten wenig gefalteten Rändern versehen. Die Pigmentirung besteht aus bloß der Dorsalseite angehörigen feinen unregelmäßig gestalteten braunen Pünktchen (*pi*). Die größten Exemplare sind 2,6 mm lang, bei einer Breite bis zu 1 mm und einer größten Dicke von 0,3 mm. Im Querschnitte sind die Körperränder ziemlich scharf gegen die vorgewölbte Bauchfläche abgesetzt.

[1] Siehe bei O. Krümmel, Die nordatlantische Sargassosee. Petermann's Geogr. Mittheilungen. Gotha 1891. p. 138—139.

Es entspricht dies dem Vorhandensein einer schmalen und dünnen, von Darmästen und Geschlechtsdrüsen frei bleibenden Randzone. Die Mundöffnung (*mo*) liegt im Hinterende der ersten Hälfte, die beiden einander sehr genäherten Geschlechtsöffnungen im Ende des zweiten Drittels der Körperlänge.

Der Darm ist sehr reich baumartig verästelt, ich habe seine Verzweigungen bloß im Vorderkörper erkannt und den vorderen Stamm mit seinem über das Gehirn hinziehenden mittleren Aste (*vmda*) abgebildet. So weit seine Verästelungen reichen, sind auch die Hodenfollikel zwischen denselben eingekeilt. Der Pharynx (Fig. 1 und 2 *ph*) ist sehr zart, hebt sich bei durchfallendem Lichte nur wenig ab und erweist sich als eine, von den Seitenwänden der ovalen nicht ausgesackten Pharyngealtasche entspringende lange, aber am freien Rande wenig gekräuselte Falte. Nahe dem Hinterende der Pharyngealtasche findet sich die äußere Mundöffnung (Fig. 1 und 2 *mo*), während der Darmmund (*dm*) über die Mitte der Pharyngealtasche nach vorn gerückt ist. Der Hauptdarm (*hd*) erstreckt sich hinten noch über die letztere hinaus und bedeckt so einen Theil des männlichen Copulationsorgans.

Das große Gehirn (*g*), von einem geräumigen Gehirnhof umgeben, ist der Ventralseite sehr genähert; auf Quetschpräparaten (Fig. 1) erscheint es eingerahmt von den beiden Gruppen der Gehirnhofaugen, die durch die ganz außergewöhnliche Größe der braunen Pigmentbecher, sowie die Orientirung derselben nach allen Richtungen des Raumes sofort auffallen. Ihre Lagerung ist übrigens individuell sehr verschieden. Bald sind beide Gruppen so dicht in länglichen Massen vereint wie in Fig. 1, bald aber zerstreut sich namentlich die vordere Partie jeder Gruppe weiter seitwärts. Nach außen von ihnen findet sich je ein Haufen von Tentakelaugen. Im Quetschpräparat ist die Stelle der Nackententakel bloß als hellerer pigmentloser Hof (*ta*) markirt und ich konnte die Tentakel selbst erst auf Schnitten konstatiren, wo sie sich als wenig vorragende kreisförmige Hügelchen mit einer kleinen Warze an der Spitze (Fig. 3) erweisen. Die zugehörigen Augen liegen im Parenchym unterhalb der Tentakel, nie in denselben.

Sehr eigenthümlich ist der Bau des Geschlechtsapparates. Was zunächst das männliche Copulationsorgan betrifft, so ist dasselbe ein muskulöses Röhrchen, das im lebenden Zustande ausgestreckt die Hälfte der Körperlänge erreichen dürfte. Die verschiedenen Kontraktionszustände, in welchen man den Penis findet — bald innerhalb der Muskelhülle des Copulationsorgans (*et*) mehrfach geschlungen (Fig. 1), bald theilweise oder ganz zu der im Grunde des männlichen Vorraumes sich erhebenden Papille der Penistasche herausgestreckt und zur Ge-

schlechtsöffnung heraushängend (Fig. 2 *ps*) — lassen einen Schluss zu auf seine große Beweglichkeit. Vorn biegt er sich zur Ventralseite um und geht in eine nach hinten gerichtete birnförmige Anschwellung über, die die kleine Samenblase (*sb*) einschließt. Letztere empfängt die beiden Vasa deferentia in Form eines unpaaren gemeinsamen Endstückes von der Ventralseite her. Der feinere Bau des Penis lässt denselben als ein enges Röhrchen erscheinen, das mit einer dicken äußeren Ringmuskelschicht (Fig. 4 *rm*) und einer von unregelmäßigen radialen Fäserchen durchsetzten mächtigen inneren Längsmuskelschicht versehen ist und dessen Rigidität noch erhöht wird durch eine sowohl Außenwand als Lumen überziehende Chitincuticula. Die innere Cuticula (*ic*) ist bedeutend dicker als die äußere (*ac*), beide sind deutlich in Längsstreifchen zerfällt.

Von dem weiblichen Apparate fallen zunächst an Quetschpräparaten als opake Flecken die äußerst unregelmäßig vertheilten Eier und Eihaufen (Fig. 1 *o*) sowie die Schalendrüse (*sdr*) auf. Die beiden Uteri münden nicht, wie es sonst Regel ist, in das hintere Ende des Schalendrüsenganges, sondern in eine zwischen letzterem und dem Antrum femininum (hier eine Bursa copulatrix, Fig. 2 *bc*) befindliche Ausweitung (*ue*). Der lange Schalendrüsengang (*sdr*) biegt dorsal nach hinten um und endet mit einer, ziemlich weit hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung gelegenen kugeligen accessorischen Blase (Fig. 1 und 2 *ba*). Da mir die fadenförmigen Gebilde, die ich neben körnigen Massen in derselben fand, als Spermatozoen erscheinen, so glaube ich diese Blase hier eben so wie bei Enantia spinifera als eine Bursa seminalis bezeichnen zu dürfen.

Das Antrum femininum ist weniger durch die Stärke seiner Muscularis als dadurch ausgezeichnet, dass es mit Chitinstacheln ausgekleidet erscheint. Dieselben haben ganz die schaufelförmige Gestalt, wie die Penisstacheln bei Planocera pellucida und Planocera simrothi und wie bei letzterer Species (Taf. VIII, Fig. 8 *st,*) am oberen (inneren) Ende des Copulationsorgans die Stacheln durch besondere Länge ausgezeichnet sind, so auch hier an der Stelle, wo die Bursa copulatrix in den Schalendrüsengang übergeht. Sie messen hier bis 0,016 mm gegen 0,01 mm an der Seitenwand der Bursa. Es ist sehr bemerkenswerth, dass in vorliegendem Falle Reizmittel zur Begattung dem weiblichen Copulationsorgane beigegeben sind, in genau derselben Gestaltung wie sie bei anderen Planoceriden im Penis getroffen werden.

Der Besitz von (allerdings sehr kleinen) Tentakeln weist diese Polyclade unter die Familie der Planoceriden, wenngleich sie unverkennbare Beziehungen zu den Leptoplaniden und zwar zu dem

Genus Leptoplana hat. In diesem Genus befindet sich bereits die einzige Polycladenspecies, welche in Bezug auf ihren Geschlechtsapparat bis ins Detail mit Planctoplana challengeri übereinstimmt, nämlich Polycelis fallax Quatrefages (Leptoplana fallax Diesing, bei Lang l. c. p. 492). Dessgleichen wurde die »Pelagic Planarian« Moseley's, von welcher ich (s. weiter unten) vermuthe, dass sie identisch mit der eben beschriebenen Form ist, von Lang in sein Genus Leptoplana eingereiht. Unter den Planoceriden ist es namentlich die Gattung Stylochoplana, die mit der vorliegenden Species im Habitus, in der Lage von Gehirn und Tentakeln, sowie im Bau des Pharynx übereinstimmt. Dazu kommt noch die enge Nachbarschaft der beiden Geschlechtsöffnungen, wodurch unser Objekt eine vermittelnde Stellung zwischen den Planoceriden mit getrennten Geschlechtsöffnungen und den Stylochoplanen mit gemeinsamer Geschlechtsöffnung vermittelt. Man vergleiche in dieser Richtung meine Fig. 2 mit Lang's Taf. XII, Fig. 3. Indessen bietet hier der Genitalapparat doch so viel des Abweichenden von allen bekannten Planoceriden, dass es gerechtfertigt erscheinen dürfte für die in Rede stehende Species ein neues zwischen den Familien der Planoceriden und Leptoplaniden vermittelndes Planoceriden-Genus zu errichten mit folgender Diagnose.

Planctoplana nov. gen.

Planoceriden mit zartem vorn breit abgestumpften, hinten verschmälerten Körper; mit ziemlich weit von einander entfernten kleinen konischen Nackententakeln im Ende des ersten Körperfünftels; mit großen Augen an der Basis der Tentakeln und im doppelten Gehirnhof, ohne Randaugen. Mund ungefähr in der Mitte des Körpers, Pharyngealtasche kaum ausgesackt, Pharynx in der Ruhelage wenig gefaltet und relativ klein. Geschlechtsöffnungen einander sehr genähert und vom hinteren Körperende weit entfernt. Der Penis ein langes muskulöses vorstreckbares cylindrisches Röhrchen, das sich vorn direkt zur Samenblase erweitert, ohne gesonderte Körnerdrüse. Weiblicher Geschlechtsapparat mit einer von Chitinstacheln ausgekleideten Bursa copulatrix und mit accessorischer Blase. —

Leibesgestalt und Pigmentirung sowie Augenstellung und Darmverzweigung dieser Species erinnern sehr an die »Pelagic Planarian« (Leptoplana moseleyi juv. Lang l. c. p. 500), welche Moseley bei den Talaut-Inseln gefischt hat[1]. Die Angabe Moseley's »tentacles were absent« fällt nicht schwer ins Gewicht, da dieselben auch mir bei Planctoplana challengeri entgangen wären, wenn ich nicht Schnittpräparate

[1] On Stylochus pelagicus etc. Micr. Journ. vol. XVIII. N. S. London 1877. p. 27—29. Pl. III, Fig. 12—13.

angefertigt hätte. Der Umstand, dass MOSELEY's Exemplare bei ca. 3 mm Länge keine Spur von Geschlechtsorganen besessen haben sollen, steht allein einer Zusammenziehung beider Formen zu einer Species entgegen. Denn auch die Fundorte liegen nahe bei einander und beide in derselben Strömung, nämlich in der nördlich von Neuguinea aus der Südsee ostwärts ziehenden Passat-Trift.

Leptoplana tremellaris Oe. und Planaria notulata Bosc.

Unter den Präparaten des Herrn Prof. VAILLANT enthält eines (mit Leptoplana tremellaris Müll. bezeichnet) eine 1,5 mm lange und an dem erweiterten Vorderende 0,6 mm breite Polyclade, die nach Gestalt und Augenstellung in der That am besten mit der Lept. tremellaris, wie sie KEFERSTEIN [1] beschrieben, übereinstimmt. Doch sind die Geschlechtsorgane noch nicht ausgebildet.

Ein anderes Präparat (mit der Bezeichnung »Mer des Sargasses 5. VI. 83«) ist, obgleich schlecht erhalten, doch durch die Augenstellung bemerkenswerth. Es handelt sich offenbar um ein Jugendstadium einer von den späteren Beobachtern nicht wiedergefundenen Polyclade des Sargassomeeres (s. Taf. IX, Fig. 6) von 1,5 mm Länge und 1 mm größter Breite. Zwischen den braunen Darmästen lagen einzelne opake Eier, von denen die den beiden großen mittleren schwarzbraunen Augenflecken *au* zunächstliegenden (*o*) vielleicht den »deux taches rondes, brunes, oculées de blanc sur la partie antérieure« entsprechen, welche Bosc bei seiner Planaria notulata (s. bei LANG p. 513) beschreibt.

[1] W. KEFERSTEIN, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger Seeplanarien von St. Malo. Abhandl. d. kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. Bd. XIV. Göttingen 1868.

Erklärung der Abbildungen.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen.

ba, accessorische Blase des weiblichen Geschlechtsapparates;
bc, Bursa copulatrix;
da, Darmast;
de, Ductus ejaculatorius;
dm, Darmmund;
et, *et,,* äußere Muscularis des männlichen Copulationsorgans;
g, Gehirn;
ga, Gehirnhofaugen;
h, Hodenfollikel;
hd, Hautdrüsen;
kd, Körnerdrüse des männlichen Geschlechtsapparates;
ln, Längsnerv;
mo, äußere Mundöffnung;
o, Ovarialfollikel;
ph, Pharynx;
pi, Hautpigment;
ps, Penis;
sb, Samenblase;
sdr, Eischalendrüse;
t, Tentakel;
ta, Tentakelaugen;
u, Uterus;
ue, Einmündungsstelle des Uterus in das weibliche Copulationsorgan;
vd, *vd,,* *vd,,,* Vas deferens oder Sammelkanal des Samens;
vdma, vorderer mittlerer Darmast;
♂, männliche, ♀, weibliche Geschlechtsöffnung.

In den Abbildungen von Schnitten, welche bloß die topographische Anatomie veranschaulichen sollen, sind die verschiedenen Gewebe und Organe des Körpers, namentlich Integument, Parenchym, Geschlechtsdrüsen, Darmepithel, Gehirn und Nerven in schematischer Weise ausgeführt.

Tafel VII.

Planocera pellucida (Mertens).

Fig. 1. Das Thier von der Bauchseite, wenig vergrößert. Natürliche Länge 18 mm.

Fig. 2. Habitusbild nach einem in Glycerin aufgehellten Quetschpräparate. Vergr. ca. 16 ><.

pi, die Pigmentirung des Rückens.

Fig. 3—5. Längsschnitte aus einer und derselben Serie. Alaunkarmin-Tinktion. Vergr. ca. 30 ><.

Fig. 3. Längsschnitt durch die Region des Uterus.

Fig. 4. Längsschnitt durch die Region der Tentakel.

pht, seitliche Aussackungen der Pharyngealtasche; *u,,* seitliche Uterusaussackung.

Fig. 5. Medianer Längsschnitt.

bg, Bindegewebe zwischen der äußeren und inneren Muscularis des männlichen Copulationsorgans.

Fig. 6. Schnitt durch ein Tentakelauge, stark vergrößert.

bg, Bindegewebshülle; *pb*, Pigmentbecher; *pl*, Pigmentzelle; *rz*, Retinazelle; *st*, Retinastäbchen.

Tafel VIII.

Planocera simrothi n. sp.

Fig. 1. Habitusbild. Vergr. ca. 21 ><.

Fig. 2—5. Längsschnitte, von der Medianlinie gegen den Seitenrand auf einander folgend. Alaunkarmin-Tinktion. Vergr. ca. 30 ><. Die Linie * — * bezeichnet dieselbe Querschnittebene.

Fig. 2. Medianer Längsschnitt.
n, ventraler Nervenplexus.

Fig. 3. Längsschnitt in der Region des Längsnerven (*n*).

Fig. 4. Längsschnitt in der Region des Samensammelkanals.

Fig. 5. Längsschnitt durch das Seitenfeld des Körpers.
n, ventraler Nervenplexus.

Fig. 6. Längsschnitt durch die Tentakelregion, stärker vergrößert.
n, ventraler Nervenplexus.

Fig. 7. Stück des Integumentes aus einem Längsschnitte, stark vergrößert.
bm, Basalmembran; *dim*, Diagonalfaserschicht des Hautmuskelschlauches; *ep*, Epithel; *lm*, Längsfaserschicht des Hautmuskelschlauches; *qm*, Querfaserschicht desselben.

Fig. 8. Stück des Penis aus einem Längsschnitte, stark vergrößert. Cam., SEIBERT Obj. IV.
bg, Bindegewebe zwischen äußerer und innerer Muscularis des Copulationsorgans; *ci*, Beginn der Cilienbekleidung des Antrum; *dr*, Penisdrüsen; *ep*, Epithel der Haut; *etl*, Längsfasern, *etr*, Ringfasern, *etz* Spindelzellen der äußeren Muscularis des Copulationsorgans; *hm*, Hautmuskelschlauch; *kr*, Chitinkügelchen des Antrumepithels; *lm*, Längsfasern, *rm*, Ringfasern der inneren Muscularis des Copulationsorgans; *rt*, Retraktoren des Penis; *st*, Stacheln der Seitenwand und *st,,* Stacheln des vorderen Endes des Penis.

Fig. 9. Halbschematische Darstellung der Penisstacheln, um ihr Verhältnis zu den Matrixzellen und den Kernen (*k*) derselben zu zeigen.

Fig. 10. Schnitt durch die basalen Enden der Penisstacheln.

Tafel IX.

Fig. 1—5. Stylochoplana sargassicola (Mertens).

Fig. 1. Habitusbild. Vergr. ca. 22 ><.
s, Saugnapf des Vorderendes der Ventralseite.

Fig. 2. Medianer Längsschnitt. Pikrokarmintinktion. Vergr. ca. 30 ><.
mf, Muskelfalte der Bursa copulatrix; *s*, Saugnapf; *sg*, Saugnapfganglion.

Fig. 3. Die Copulationsorgane nach einem Quetschpräparate. Halbschematisch.

Fig. 4. Die Muskelfalte (*mf*) der Bursa copulatrix, stark vergrößert.
bm, Basalmembran; *dr*, Drüsen der Muskelfalte; *ep*, Epithel der Haut; *hm*, Hautmuskelschlauch; *rdm*, Radiärmuskelplexus; *rm*, Ringmuskelfasern.

Fig. 5. Stück der Chitinauskleidung des Penis mit den Stachelreihen *s*.

Fig. 6. Vorderende einer Sargassopolyclade (vielleicht Bosc's Planaria notulata?) mit Augen (*au*, das hinterste Paar derselben), Ovarialfollikeln (*o*) und Darmästen (*da*).

Tafel X.

Fig. 1—4. Planctoplana challengeri nov. gen., nov. spec.

Fig. 1. Habitusbild nach einem Quètschpräparate. Vergr. ca. 70 ><.

Fig. 2. Medianer Längsschnitt. Hämatoxylintinktion. Vergr. ca. 70 ><.

Fig. 3. Tentakel mit Tentakelaugen, stärker vergrößert.

Fig. 4. Querschnitt durch den Penis, stark vergrößert.

ac, äußere, *ic*, innere Chitincuticula; *rm*, Ringmuskellage; *lm*, Längsmuskelfasern.

Fig. 5—8. Planocera grubei nov. spec.

Fig. 5. Habitusbild nach einem Quetschpräparate. Vergr. ca. 22 ><.

Fig. 6. Medianer Längsschnitt. Alaunkarmintinktion. Vergr. ca. 30 ><.

sb,, Einmündung einer Samenblase in das Copulationsorgan.

Fig. 7. Tentakel mit Tentakelaugen, stärker vergrößert.

Fig. 8. Stark vergrößertes Stück eines Längsschnittes mit dem männlichen Copulationsorgane.

co, Höhlung des Copulationsorgans; *com*, dessen Muscularis; *m* und *m,,* Retraktoren des Antrum; *mm*, Muskeln, welche das Copulationsorgan an die Rückenwand befestigen; *psm* und *psm,,* Retraktoren des Penis; *ps,,* Mündung des Penis.



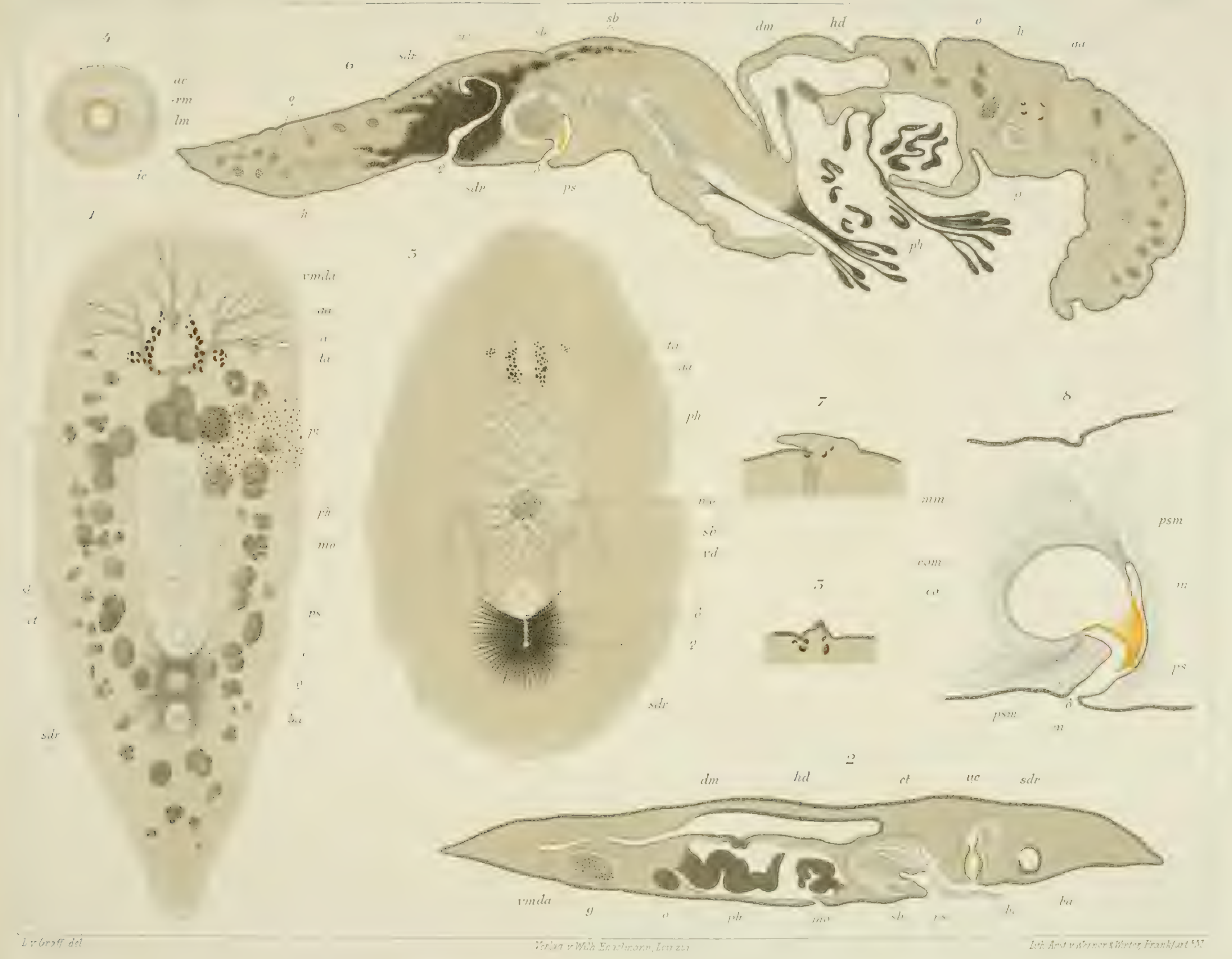
Planocera pellucida (Mertens).



Planocera simrothi n. sp.



1-5 Stylochoplana sargassicola (Mertens) 6. Planaria notulata Bosc. (?)



L. v. Graff del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt ᵃ/M.

1-4 Planctoplana challengeri n.g., n.sp. 5-8 Planocera grubei n.sp.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

V. Band, No. 2:

Zur feineren Anatomie von Rhodope Veranii Kölliker.

Von

Dr. Ludwig Böhmig,
Privatdocenten und Adjunkten am zoolog.-zootom. Institute zu Graz.

Mit 4 Tafeln und 3 Figuren im Text.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1893.

Separat-Abdruck
aus: »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.« LVI. Band.

II.

Zur feineren Anatomie von Rhodope Veranii Kölliker.

Von

Dr. **Ludwig Böhmig,**

Privatdocenten und Adjunkten am zool.-zootom. Institute zu Graz.

Mit Tafel III—VI und 3 Textfiguren.

Zur Zeit als TRINCHESE's[1] Mittheilung über Rhodope erschien, war Herr Professor v. GRAFF mit der Anfertigung von Abbildungen zu einer, die feinere Anatomie von Rhodope behandelnden Arbeit beschäftigt. Nachdem aber die zu erwartende ausführliche Arbeit TRINCHESE's nicht erschien und anderweitige Aufgaben Herrn Professor v. GRAFF verhinderten, die begonnene Arbeit fortzusetzen, so übergab derselbe mir seine Präparate und Zeichnungen und forderte mich auf, die Anatomie von Rhodope zu bearbeiten. Da auch ich über einige gute Präparate von Rhodope verfügen konnte, ging ich sehr gern auf diesen Vorschlag ein und vervollständigte zunächst mein Material gelegentlich eines Aufenthaltes an der kaiserl. königl. zool. Station zu Triest. Mit dem Abschlusse einer Arbeit über rhabdocöle Turbellarien beschäftigt, versäumte ich es jedoch leider damals, mir Rhodope lebend genauer anzusehen, und späterhin konnte ich das Thier nie mehr zu Gesicht bekommen. Meinem hochverehrten Chef danke ich hiermit auch an dieser Stelle für die Überlassung seines Untersuchungsmaterials, sowie für die Erlaubnis zur Benutzung seiner reichen Privatbibliothek.

Rhodope Veranii Köll. gehört zu jenen interessanten Thierformen, über deren systematische Stellung die Akten bis heute nicht geschlossen sind, obwohl namhafte Forscher sich mit diesem Thiere beschäftigt haben.

Rhodope wurde im Jahre 1847 von v. KÖLLIKER bei Messina auf-

[1] S. TRINCHESE, Nuove osservazioni sulla Rhodope Veranii Köll.

gefunden und in einer Abhandlung, betitelt »Rhodope nuovo genere di Gasteropodi«[1], eingehend beschrieben.

v. Kölliker zögert nicht, Rhodope den Mollusken zuzuweisen, wenn er auch nicht verkennt, dass eine Reihe von Eigenthümlichkeiten der Mollusken Rhodope mangeln: »In seguito poi io considero la posizione dell' ano al lato destro nel mezzo del corpo, il breve intestino che staccasi dalla parte anteriore dello stomaco, l'apertura degli organi sessuali a destra, al davanti dell' ano, e l'esistenza di una glandula bisessuale come caratteri di assoluto importanza, e che patentemente depongono per la natura di mollusco della Rhodope.« »Il risultato di queste ricerche sarebbe quindi, che ad onta della mancanza di vasi e di organi respiratorj, di piedi e di tentacoli, la Rhodope si aggrega ai molluschi, e si distingúe dai vermi pel suo sistema nervoso, per gli organi de' sensi, per gli apparati digerente e sessuale.«

Die Gasteropoden theilt v. Kölliker in zwei große Gruppen, die Apneusti und Pneumati; die letzteren besitzen Athmungsorgane, den ersteren mangeln solche. Die Apneusti zerfallen wiederum in zwei Untergruppen; den Angehörigen der einen Abtheilung kommt ein Gefäßsystem und Blut zu, die der anderen, die Anangia, entbehren sowohl eines Gefäßsystems als auch des Blutes. Zu diesen letzteren nun stellt v. Kölliker Rhodope, außerdem aber auch noch Flabellina Zephyrina, Amphorina, Acteon und Acteonia.

Wenige Jahre später wurde Rhodope von Max Schultze[2] in Triest aufgefunden und unter dem Namen Sidonia elegans kurz beschrieben. Schultze, dem v. Kölliker's Abhandlung vollständig unbekannt gewesen sein muss, weist seine Sidonia elegans den rhabdocölen Turbellarien zu, wobei er allerdings bemerkt, dass sich Sidonia im Baue der Geschlechtsorgane von den Turbellarien entferne und den Nemertinen nähere, »welchen sie jedoch nicht untergeordnet werden kann, da ihr ein Rüssel und ein After fehlen, außerdem auch der Hermaphroditismus bei den Nemertinen etwas Unerhörtes ist«.

Von den Generationsorganen hatte Schultze nur die Ei- und Samenfollikel gesehen, das v. Kölliker wohlbekannte untere Schlundganglion war Schultze entgangen, eben so der Enddarm und der After.

[1] Kölliker, Rhodope nuovo genere di gasteropodi. Giornale dell' I. R. Instituto Lombardo di scienze lettere ed arti. T. XVI. 1847.

[2] Max Schultze, Bericht über einige im Herbst 1853 an der Küste des Mittelmeeres angestellte zootomische Untersuchungen. Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. Bd. IV. 1854.

In der Folge finden wir Rhodope resp. Sidonia erwähnt bei O. Schmidt[1], Diesing[2], Bronn[3], Carus und Gerstäcker[4] und v. Ihering[5].

O. Schmidt wusste nicht, was mit Sidonia beginnen; Diesing vereinigte die Genera Sidonia und Proporus zu der Familie der Otocelidea.

In dem Handbuche der Zoologie von Carus und Gerstäcker lesen wir bei der Familie der Schizostomea O. Sch. die Bemerkung: »Zu dieser Familie gehört wohl auch Disorus Ehbg.; eben so die merkwürdige Sidonia M. Schultze.

Rhodope Köll. wird in dem genannten Handbuche bei den Dermobranchien erwähnt, allerdings mit dem Hinzufügen: »Rhodope Köll. scheint kein Mollusk zu sein.« Bronn weist Rhodope einen Platz in der Gruppe der Pontolimacidae an neben Pontolimax, Actaeonia, Conia und Dermatobranchus. In die Diagnose hat sich übrigens hier ein Fehler eingeschlichen, indem Rhodope der Augen entbehren soll, obwohl v. Kölliker dieselben des Genaueren erwähnt und Bronn's Angaben der bezüglichen Abhandlung v. Kölliker's entnommen sind.

In seiner großen Abhandlung »Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken« macht v. Ihering Rhodope zum Ausgangspunkt anregender theoretischer Betrachtungen, die, obwohl ihnen durch späterhin gefundene Thatsachen zum Theil der Boden entzogen worden ist, doch hier erwähnt werden müssen.

v. Ihering vereinigt die drei Familien der Rhodopidae, Tethydae und Melibidae zu der Ordnung der Protocochliden, welche Verwandtschaftsbeziehungen zu den Platyhelminthen speciell den Turbellarien bieten sollen.

Die Protocochliden, die niedrigste Gruppe der Ichnopoda, sind nach v. Ihering insbesondere charakterisirt durch den Besitz einer einfachen supraösophagealen Ganglienmasse. Eine von derselben ausgehende einfache Schlundkommissur, welche den Ösophagus umgreift, kann vorhanden sein oder fehlen.

Die Sinnesorgane, Augen und Otocysten, liegen bei Rhodope und Tethys der Oberfläche der Protoganglienmasse direkt auf und erinnern demnach in dieser Hinsicht an gewisse Turbellarien. Auch im Baue des

[1] O. Schmidt, Die rhabd. Strudelwürmer aus der Umgeb. von Krakau. Denkschriften d. Wiener Akad. Bd. IV. 1858.

[2] Diesing, Revision der Turbellarien. Abth.: Rhabdocölen. Sitzungsber. der math.-naturw. Klasse d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften. Bd. XLV. 1862.

[3] Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Weichthiere. Bd. III. 1862 bis 1866.

[4] J. V. Carus und C. E. A. Gerstäcker, Handbuch der Zoologie. 1868—1875.

[5] H. v. Ihering, Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. 1877.

Schlundapparates, in der geringen Ausbildung der Speicheldrüsen zeigen Rhodope und Tethys viel Übereinstimmendes.

Der Bau der Geschlechtsorgane gestattet andererseits die Rhodopiden in Beziehung zu den Saccoglossen zu bringen. »Auffallend ist ferner bei den letzteren (Rhodopidae) die Zusammensetzung der Zwitterdrüse aus einem männlichen und einem weiblichen Theile, welche ihre Produkte in einen gemeinsamen Zwitterdrüsengang entleeren.« »Ganz dasselbe Verhältnis kehrt nun wieder bei einem Theile der Saccoglossen, den Elysiaden.«

Im Jahre 1882 erschien die kleine aber wichtige Publikation v. Graff's [1]: »Über Rhodope Veranii Köll.«, in welcher derselbe die Identität von Rhodope Veranii und Sidonia elegans M. Sch. konstatirte. Sodann brachte diese Arbeit den Nachweis, dass Rhodope ein Wassergefäßsystem besitzt »gleich dem der Platyhelminthen«.

Bezüglich des Baues des Nervensystems und Genitalapparates schließt sich v. Graff den Angaben v. Kölliker's an. Das Vorhandensein einer Leber im Sinne des letztgenannten Autors wird von v. Graff geleugnet, die Existenz eines Enddarmes und Afters zweifelhaft gelassen.

Wie v. Kölliker und v. Ihering, so betrachtet auch v. Graff Rhodope als zu den Mollusken (Nacktschnecken) gehörig, aber er nimmt sie als eine Zwischenform zwischen Turbellarien und Platycochliden in Anspruch, deren Beziehungen zu den Turbellarien insbesondere durch den »Mangel einer besonders differenzirten Leber und das Vorhandensein eines, dem homologen Wassergefäßsystem der Turbellarien noch völlig gleichgebauten Exkretionsorgans« zum Ausdruck gelangen. Im Gegensatz zu v. Ihering sind es nach v. Graff jedoch nicht die dendrocölen Turbellarien, von denen Rhodope abzuleiten wäre, sondern die rhabdocölen, und von diesen würde die Gruppe der Alloiocoela in Betracht kommen, welche durch das Genus Acmostoma den Anschluss an Rhodope bieten.

Kurz nach der soeben erwähnten Abhandlung v. Graff's und veranlasst durch dieselbe erschien eine Mittheilung R. Bergh's [2], in welcher sich dieser ausgezeichnete Kenner der Nudibranchia gegen die Molluskennatur der Rhodope wendet. »Viel größer sind aber die Differenzen zwischen der Rhodope und den sogenannten nudibranchiaten Gasteropoden, mit welchen v. Graff die Rhodope vereinigt haben will. Unter jenen kennt man keine Form ohne Herz und keine ohne eine sich nach außen und nach innen in den Pericardialraum öffnende Niere,

[1] L. v. Graff, Über Rhodope Veranii Kölliker (= Sidonia elegans M. Schultze). Morpholog. Jahrbuch. Bd. VIII.

[2] R. Bergh, Über die Gattung Rhodope. Zool. Anz. V. Jahrg. Nr. 123. 1882.

aber gar keine, welche ein (nur einigermaßen nach dem Typus der Würmer gebautes) Wassergefäßsystem darbietet; eben so wenig kommt bei diesen Thieren eine nur einigermaßen entsprechende Reduktion der Leber vor. Hervorzuheben wäre noch, dass die Anordnung der (inneren) Genitalorgane der Rhodope wesentlich nicht von der der Turbellarien abweicht, fernerhin, dass das Schwanzende bei Rhodope ein wenig spatelförmig verbreitert ist und Hautpapillen hervortreten lässt gleich jenen, welche sich bei vielen Turbellarien vorfinden, während ähnliche Apparate bei den Mollusken nie vorkommen.« Bergh wendet sich in seiner Polemik alsdann gegen v. Ihering, bestreitet das Vorhandensein einer Protoganglienmasse bei Tethys und die Ansicht dieses Forschers, dass Tethys eine ursprüngliche Form darstelle.

Sich wieder Rhodope zuwendend, fährt Bergh fort: »Eine ,echte Nudibranchie' ist die Rhodope gewiss nicht und eben so wenig ,eine Zwischenform zwischen Turbellarien und Platycochliden, wie Graff sie doch wenigstens aufgefasst haben will. Die Rhodope bleibt wohl nur eine in gewissen Beziehungen modificirte Turbellarie, welche sich in der Anordnung des Nervensystems den Nemertinen etwas nähert.« »Die Rhodopelarve wird sicherlich kein Velum und keine Larvenschale zeigen, und Rhodope ist dann keine Nudibranchie.«

Die Voraussage Bergh's, dass die Rhodopelarve eines Velum und einer Larvenschale entbehren werde, hat sich bewahrheitet, vorausgesetzt, dass die Angaben Trinchese's, die einzigen, welche über diesen Punkt vorliegen, richtig sind.

Hinsichtlich ihres anatomischen Baues ist aber Rhodope von den Turbellarien viel weiter entfernt als von den echten Nudibranchien, wie ich in dieser Arbeit zeigen werde.

In der Abhandlung: »Giebt es Orthoneuren« erkennt v. Ihering [1] allerdings an, dass seine Gruppe der »Protocochliden« eine unnatürliche ist und dass sich Rhodope nicht direkt den Ichnopoden zutheilen lässt, da diese sämmtlich ein Herz mit Perikardium und ein entwickeltes Gefäßsystem besitzen: andererseits betont v. Ihering, wie ich glaube mit Recht, die vielen zu den Nudibranchien hinführenden Momente in der Anatomie unseres Thieres.

Eine sehr wichtige Untersuchung über die Organisation und Entwicklungsgeschichte der Rhodope verdanken wir Trinchese [2]. Da ich auf diese Abhandlung bei Besprechung der einzelnen Organe genauer werde einzugehen haben, sei hier nur erwähnt, dass Trinchese

[1] H. v. Ihering, Giebt es Orthoneuren? Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLV. 1887.

[2] S. Trinchese, Nuove osservazioni sulla Rhodope Veranii (Kölliker). Estratto dal Rendiconto della R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli. Fas. VII. 1887.

Rhodope für ein Turbellar hält, insbesondere auf Grund der Larvencharaktere. »Essendo oggi queste forme conosciute, almeno nei loro principali, si può affermare con sicurezza che questo animale non è un Mollusco, ma un Verme. Il determinare il posto che esso deve occupare tra i Vermi, è cosa impossibile nello stato presente delle nostre cognizioni; e quindi io propongo di sospenderlo, per ora, in una specie di Limbo accanto ai Rabdoceli, augurando che non tardi a venire il suo liberatore.«

In seinen bekannten »Grundzügen der Zoologie« weist C. Claus[1] der Familie der Rhodopidae einen Platz neben den Tethydae in der Gruppe der Gymnobranchia an.

A. Lang[2] behandelt in seinem Lehrbuche der vergl. Anatomie Rhodope anhangsweise bei den Mollusken.

---

v. Kölliker und v. Graff beschreiben übereinstimmend Rhodope als ein Thier von wurmförmiger Gestalt, dessen Körper auf der dorsalen Seite gewölbt, auf der ventralen abgeflacht ist. Max Schultze erwähnt nichts von einer Abplattung der Bauchfläche, eben so auch Trinchese. Konservirte Thiere zeigen einen fast kreisrunden Querschnitt mit Ausnahme des Vorderendes.

Während Schultze und v. Graff das Kopfende unseres Thieres als einfach abgerundet schildern, und so erschien dasselbe auch mir an den wenigen lebenden Individuen, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, sagt Trinchese von demselben, dass es senkrecht zusammengedrückt, schräg von oben nach unten und von hinten nach vorn abgestutzt sei; seine Seitentheile sind ferner nach diesem Forscher von einer seichten Furche durchzogen, die unmittelbar hinter der Mundöffnung aufhört.

Das bei ruhigem Kriechen konisch geformte Hinterende vermag Rhodope etwas spatelförmig zu verbreitern, wenn sie sich an ihrer Unterlage festheftet.

An den konservirten Exemplaren, welche mir vorlagen, fand ich das sehr nervenreiche Vorderende unseres Thieres fast stets mehr oder weniger stark tubusartig retrahirt; um die Verschiedenheiten in der Zurückziehung und Einfaltung zu illustriren, habe ich auf den Holzschnitten einige darauf bezügliche Abbildungen beigefügt.

Da die Einfaltung auf der ventralen Seite häufig weiter nach hinten reicht als auf der dorsalen, so erhält man nicht selten Bilder auf Querschnitten, denen ähnlich, welche auf Fig. 2—5 dargestellt sind. Wir bemerken hier zwei anfänglich kleine seitliche Falten (Fig. 2 †), die sich

[1] C. Claus, Grundzüge der Zoologie. Bd. II. 1882.

[2] A. Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 3. Abth. Jena 1892.

vergrößern, sich mehr und mehr nähern (Fig. 3, 4), endlich mit einander verschmelzen und zur Bildung einer nach hinten gerichteten, taschenartigen Einsenkung Veranlassung geben (Fig. 5 ††).

Die Grundfarbe der Rhodope ist schneeweiß, auf dem Rücken findet sich eine Anhäufung ziegelrothen Pigments. Genaue Angaben über die Form dieser Pigmentanhäufung sowie über die beobachteten Varianten derselben sind in den Abhandlungen v. Graff's und Trinchese's gemacht, wesshalb ich auf diese verweisen kann, da mir auch eigene Beobachtungen hierüber fehlen.

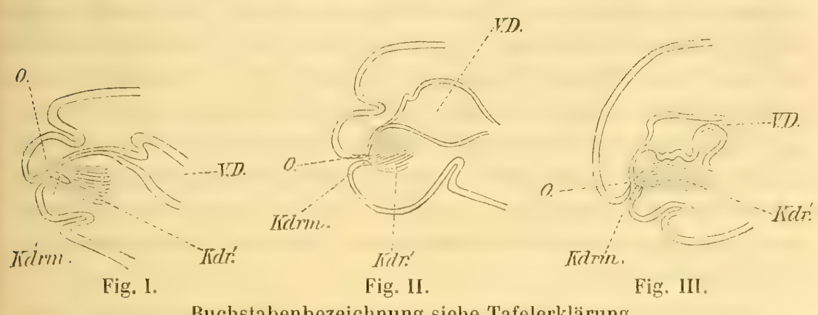


Fig. I. Fig. II. Fig. III.

Buchstabenbezeichnung siehe Tafelerklärung.

Rhodope besitzt vier Körperöffnungen. Eine von ihnen, die Mundöffnung, liegt in der Mitte der vorderen Kopffläche, die drei übrigen finden sich sämmtlich auf der rechten Seite in der vorderen Hälfte des Thieres. Am weitesten nach vorn gerückt ist die Geschlechtsöffnung, auf sie folgt der Nierenporus und dicht hinter diesem bemerkt man die Afteröffnung.

Epithel, Hautmuskelschlauch, Hautdrüsen.

Über den Bau der äußeren Körperbedeckung habe ich in den Abhandlungen meiner Vorgänger keine genaueren Angaben aufgefunden. v. Graff spricht noch am eingehendsten über diesen Punkt und erwähnt, dass »die aus einem einschichtigen Cylinderepithel bestehende Haut eine Dicke von 0,005 mm habe und auf der ganzen Oberfläche ein gleichmäßig dichtes Kleid 0,007 mm langer Flimmerhaare trage«. Außerdem fand v. Graff in die Hautschicht »zahllose helle kleine Tüpfel« eingelagert; diese Tüpfelung rührt her von »kleineren, unregelmäßigen Körperchen«, welche eine »homogene mattglänzende Beschaffenheit« zeigen und nicht aus kohlensaurem Kalke bestehen, ihre Breite beträgt 0,005—0,013 mm.

Meinen Untersuchungen nach betheiligen sich an dem Aufbau des einschichtigen Epithels Flimmerzellen (*epz*) und Drüsenzellen (*depz*).

Die ersteren besitzen an jener Stelle, wo sie allein und nicht mit Drüsenzellen gemischt vorkommen, nämlich am vorderen Körperende in der Umgebung der Mundöffnung eine prismatische Form (Fig. 8 *epz*).

In den übrigen Partien des Körpers wird diese regelmäßige Gestaltung durch die dazwischen liegenden Drüsenzellen (Fig. 6 *depz*) beeinträchtigt. Diese letzteren sind im Allgemeinen von ovoider Gestalt, und die Formverschiedenheiten beruhen im Wesentlichen nur in dem wechselnden Verhältnisse des Höhen- und Breitendiameters. Die zwischen solchen flaschen- oder eiförmigen Drüsenzellen eingekeilten Flimmerzellen werden natürlich in ihrem mittleren Theile mehr oder weniger zusammengedrückt (Fig. 6 *epz*) und zeigen im exquisitesten Falle eine fast T-förmige Gestalt (Fig. 6 *epz*). Die Höhendurchmesser dieser Zellen unterliegen in den verschiedenen Körperregionen nicht unbedeutenden Schwankungen. In der Umgebung der Mundöffnung fand ich sie 7,3—10,95 μ hoch, auf der Rückenfläche 7,3—13,1 μ, auf der Ventralseite 8 μ und 14,6 μ und ca. 10,95 μ betrug der Höhendiameter derjenigen am hinteren Körperpole. Die Breite variirte zwischen 3,65 — 5,84 — 7,3 μ.

Das mäßig stark färbbare Plasma der Flimmerzellen (*epz*) zeigt eine zarte Streifung in der Höhenachse, wie ich[1] eine solche eingehender von den Epithelzellen mancher Turbellarien beschrieben habe. Wie dort, so stehen auch hier die dunkleren Streifen mit den Cilien (*cl*) vermittels einer besonders differenzirten Schicht, einer sogenannten Cuticula (*cu*) in Zusammenhang.

Diese Zwischenschicht (Fig. 6, 8 *cu*) zeigt ebenfalls eine ähnliche Struktur wie diejenige der alloiocölen Turbellarien. Sie setzt sich aus zwei oder vielleicht auch drei Lagen zusammen. Die äußerste (*cu'*), welche die Cilien (*cl*) trägt und bei mittlerer Vergrößerung den Eindruck einer scharfen, dunklen Linie gewährt, besteht aus dicken, dicht neben einander liegenden Stäbchen von ca. 0,8 μ Höhe. Auf sie folgt eine zweite, aus sehr zarten und feinen, 1,46 μ hohen Stäbchen gebildete (*cu''*), welcher sich auf manchen Präparaten eine dritte, aus kleinen dunklen Körnchen aufgebaute, anschließt.

Von dem Vorhandensein dieser dritten Zone habe ich mich jedoch nicht immer mit Sicherheit zu überzeugen vermocht.

Die von dieser Cuticula getragenen Cilien (*cl*) übertreffen nach v. Graff's Angabe die Epithelzellen an Höhe, auf meinen Präparaten erreichten sie dieselbe jedoch nicht einmal, möglicherweise ist dieser Umstand der Konservirung zuzuschreiben.

[1] L. Böhmig, Untersuchungen über rhabdocöle Turbellarien. II. Plagiostomina und Cylindrostomina. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. LI. 1891.

An jener Stelle des vorderen Körperpoles, an welcher Drüsenzellen im Epithel fehlen (Fig. 8 *epz*), liegen die Kerne der Flimmerzellen regelmäßig in der basalen Zellhälfte, in den übrigen Partien, dort also, wo beide Zellarten gemischt sind, nehmen die Kerne entweder eine ganz basale, oder aber eine sehr oberflächliche Lage ein (Fig. 6 *epzn'*, *epzn''*). Abgesehen von diesen Verschiedenheiten in der Lage machen sich auch solche in der Größe und in dem Tinktionsvermögen bemerkbar; die oberflächlich gelegenen Kerne waren stets von etwas geringerem Durchmesser (2,92—3,65 μ) als die im Basaltheile der Zellen befindlichen (3,65—4,28 μ Durchm.) und tingirten sich intensiver als diese. In den letzteren erkannte ich häufig ein Kernkörperchen, in den ersteren nie.

Diese Verschiedenheiten in der Größe, Färbbarkeit und Lagerung der Kerne veranlassten mich anfänglich zu der Annahme, und die Bilder, welche an sehr oberflächlich durch das Epithel geführten Schnitten gewonnen wurden (Fig. 7), bestärkten mich darin, dass das Epithel der Rhodope ähnlich gebaut sei wie das der Polycladen (Lang [1]), dass nämlich ein Stützgewebe vorhanden sei, und zu den Zellen dieses Gewebes würden dann die oberflächlich gelegenen Kerne gehört haben, in dessen Maschen Flimmerzellen und Drüsenzellen eingeschlossen seien. Späterhin habe ich mich aber von der Unrichtigkeit dieser Ansicht überzeugt; was mir eine Zeit lang als ein specifisches Stützgewebe erschien, sind die Flimmerzellen selbst (Fig. 7 *epz*), deren Abgrenzungen gegen einander sich auf meinen Präparaten wenigstens vollkommen verwischt haben, und die, wie schon erwähnt, in ihrer Form durch die Drüsenzellen so auffallend modificirt werden, dass hierdurch möglicherweise auch Verschiebungen der Kerne eingetreten sein können, die das Studium des Epithels erschweren, in so fern nämlich nicht selten (Fig. 6) in einem Schnitt zwei Kerne über einander liegend angetroffen werden.

Sehr reich ist das Epithel an Drüsenzellen (Fig. 6, 7 *depz*); hinsichtlich des Sekretes können wir zwei Arten derselben unterscheiden. In der einen tritt dasselbe in Form großer ei- oder stäbchenförmiger oder auch unregelmäßig geformter Körper auf, in der anderen in Gestalt kleiner etwas glänzender Körnchen. Die erste Art ist weitaus die häufigere, auch fallen die hierher gehörigen Zellen besonders an Präparaten, welche mit Osmiumsäure oder Hämatoxylin behandelt worden sind, in die Augen, da sich das Sekret derselben schwarz resp. tief blau tingirt.

Beiderlei Drüsenzellen besitzen eine eiförmige oder kugelige Ge-

[1] A. Lang, Die Polycladen des Golfes von Neapel. Eine Monographie. Leipzig 1884.

stalt; nach außen münden sie vermittels eines feinen Porus (*p*) (Fig. 6 *depz'*). Das Plasma (*depz. pl*) der Drüsenzellen, das entweder als eine feinkörnige Masse oder in Gestalt eines zarten Netzwerkes angeordnet erscheint, färbt sich nur wenig, am besten mit Hämatoxylin. In solchen Zellen (*depz''*), in denen ein großer Sekretpfropf (*s*) vorhanden ist, oder aus denen ein solcher eben ausgestoßen worden ist (*depz'*), lässt sich das Plasma meist nur mehr schwierig nachweisen, da es dann einen sehr dünnen Randsaum bildet. Drüsenzellen, welche keine größeren Sekretmassen enthalten, besitzen in ihrer basalen Hälfte einen großen ca. 4,38 bis 5,11 μ im Durchmesser haltenden Kern (Fig. 6 *depzn*), welcher sich intensiv tingirt; ist hingegen die Zelle stark mit Sekret erfüllt oder zeigt dieselbe einen großen centralen Hohlraum, in welchem sich das Sekret befand, so nimmt der Kern eine ganz periphere wandständige Lage in der Basis der Zelle ein, und es ist seine kugelige Form einer mehr oder weniger halbmondförmigen gewichen (Fig. 6 *depzn'*).

Die Sekretpfröpfe (*s*) erreichen, wie schon erwähnt, eine bedeutende Größe und nehmen gewöhnlich endlich den größeren Theil des Zellvolumens in Anspruch. Zum Studium derselben fand ich am geeignetsten Sublimat- Essig- Osmiumsäure- Hämatoxylinpräparate.

In solchen Präparaten fanden sich sowohl rein blau als auch rein schwarz gefärbte Sekretpfropfen, aber auch solche, die theils blau, theils schwarz tingirt waren, oder in einer blauen Grundsubstanz schwarz gefärbte Körnchen enthielten. Es ist daher mehr als wahrscheinlich, dass die blauen Sekretkörper allmählich in die schwarz gefärbten übergehen, und dass es sich nicht um Drüsen handelt, die ein specifisch verschiedenes Sekret produciren.

Pikrokarmin verleiht diesem Sekrete eine braunröthliche, Alaunkarmin eine violette Farbe.

In einzelnen Drüsenzellen eines Individuums, das mit Sublimat-Pikrinschwefelsäure fixirt und in Pikrokarmin gefärbt worden war, bemerkte ich sehr scharf kontourirte, bräunlich gefärbte Körper, bezüglich deren ich nicht entscheiden kann, ob sie den eben erwähnten Sekretpfropfen zuzurechnen sind oder nicht.

Es kann wohl mit einiger Sicherheit angenommen werden, dass die von v. Graff im Epithel unseres Thieres gefundenen »zahllosen hellen kleinen Tüpfel« von »homogener glänzender Beschaffenheit« mit den von mir beschriebenen Sekretpfropfen zu identificiren sind, dies um so mehr, da auch die von v. Graff angegebenen Maße mit den von mir gefundenen übereinstimmen, und ich außerdem nichts im Epithel der Rhodope gefunden habe, was sich auf die »Tüpfel« v. Graff's beziehen ließe.

Ungemein schwach entwickelt ist bei Rhodope der Hautmuskelschlauch, welcher sich aus zwei Lagen dünner und in weiten Abständen von einander liegender Fasern zusammensetzt. In der äußeren Schicht verlaufen dieselben cirkulär, in der dicht darunter befindlichen longitudinal. Die äußere Schicht scheint direkt unterhalb des Epithels zu liegen und nicht von demselben durch eine Basalmembran getrennt zu sein; an einigen wenigen Schnitten schien es mir allerdings, als schöbe sich zwischen Hautmuskelschlauch und Epithel ein äußerst zartes Häutchen, eine Basalmembran, ein, doch ist es mir nicht gelungen, mich mit auch nur einiger Sicherheit von der Existenz desselben zu überzeugen. Ist ein solches vorhanden, so muss es von ungemeiner Zartheit sein.

Hautdrüsen bemerken wir überall unterhalb des Hautmuskelschlauches, besonders mächtig angehäuft sind dieselben am vorderen und hinteren Körperende.

An dem ersteren liegt dicht unterhalb der Mundöffnung (Fig. 1 *O*) das Mündungsfeld (*Kdrm*) zweier mächtiger traubiger Drüsenkomplexe (Fig. 8 *Kdr*), die seitlich vom Vorderdarm (*V.D*) nach hinten ziehen und sich fast bis zum Gehirn erstrecken. Jeder Komplex besteht aus einer großen Anzahl birnförmiger Läppchen, deren jedes sich aus einer variablen Anzahl nicht scharf gegen einander abgegrenzter Drüsenzellen (*Kdrz*) aufbaut. Das Plasma dieser runden oder flaschenförmigen Zellen ist von mäßig feinkörniger Beschaffenheit, hin und wieder waren Andeutungen einer retikulären Struktur erkennbar. Der Durchmesser der wohl tingirbaren kugeligen Kerne beträgt 3,65—5,11 μ, derjenige der Zellen variirte zwischen 5,11 : 10,95 μ bis 14,6 : 21,9 μ. Jeden Acinus umgiebt eine zarte, bindegewebige Hülle, welche sich auch auf die Ausführgänge fortsetzt.

Die Ausführgänge der Drüsenläppchen bilden jederseits einen Stamm (Fig. 8 *Kdr'*) und kurz vor dem Mündungsfelde vereinigen sich fast stets diese beiden Stämme zu einem unregelmäßig geformten, voluminösen Gebilde (Fig. 1 *Kdr''*).

Am Mündungsfelde bemerkt man, den Epithelzellen der Lage nach entsprechend, prismatisch geformte, sehr scharf kontourirte, mit membranartigen Hüllen versehene und mit einem feinkörnigen Inhalte erfüllte Gebilde (Fig. 8 *epz**). Es ist mir zweifelhaft geblieben, ob die Hüllen (*m*), in deren Basis Kerne eingelagert sind, verschmolzenen und veränderten Epithelzellen entsprechen, zwischen denen alsdann die Ausführgänge der Drüsen ausmünden würden, oder ob die Ausführgänge die Epithelzellen durchbohren und diese letzteren hierdurch modificirt werden.

Sowohl v. Graff als auch Trinchese haben diese Drüsenmassen

gesehen aber fälschlich als Speicheldrüsen gedeutet. Nach v. GRAFF's Anschauung münden sie in die Mundhöhle und bestehen aus »zahlreichen, einzelligen Follikeln«; TRINCHESE erkannte diesen Irrthum v. GRAFF's und erwähnt fernerhin auch der Hülle, welche die Follikel umgiebt. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass die von v. KÖLLIKER erwähnten, einfachen, langen, am Ende verdickten Speicheldrüsen thatsächlich nicht den eigentlichen Speicheldrüsen der Rhodope entsprechen, sondern mit den eben beschriebenen identisch sind. Auf diese Vermuthung bringt mich der Satz v. KÖLLIKER's: »i di cui esilissimi condotti escretori si aprono subito dietro la bocca«, sowie die gegebene Abbildung. Die »Speicheldrüsen« münden in den Vorderdarm ca. 100—200 μ vom Munde entfernt und besitzen keine »esilissimi condotti escretori«.

Die laterale Partie des Kopftheils wird jederseits von einem umfangreichen Zelllager eingenommen (Fig. 8 *Zc*), dessen rundliche oder flaschenförmige Zellen (*zcz*) auf der Ventralseite seitlich von der Medianlinie zwischen den Epithelzellen mit dem umgebenden Medium kommuniciren.

Diese Zellen scheinen gegen die Einwirkung von Reagentien sehr empfindlich zu sein, wohl erhalten zeigten sie sich nur an Sublimat-Osmium-Essigsäurepräparaten, Sublimat-Pikrinsäure zerstört sie fast vollständig. In meinen besterhaltenen Präparaten unterschied ich innerhalb dieser Zellen ein bald mehr bald weniger stark gefärbtes Netzgerüst (Fig. 9 *nw*) und eine homogene oder etwas körnige Substanz, die sich weniger stark tingirte (Fig. 9 *zs*). Die Kerne waren von runder oder unregelmäßiger, zackiger Form, ihr Durchmesser belief sich auf 3,65—4,48 μ.

Diese beiden Zellenlager, denen sich sowohl ventral- als dorsalwärts typische Drüsenzellen anschließen, beanspruchen aber in so fern eine besondere Beachtung als sie einmal, wie schon erwähnt, mit dem umgebenden Medium kommuniciren, andererseits aber auch zu dem später zu erwähnenden Kanalsysteme, das auch mit der Niere in Verbindung steht, Beziehung zu haben scheinen.

Die Fähigkeit der Rhodope, sich vermittels ihres Hinterendes festzuheften, ist auf eine bedeutende Ansammlung von Drüsen an dieser Stelle zurückzuführen (Fig. 1 *schwdr*).

Es sind fast durchgehends tubulöse Drüsen, welche eine Länge von 18—87 μ bei einer Dicke von 7—15 μ erreichen, hier und da finden wir unter ihnen auch eine einzellige Drüse. Die Ausführgänge durchbohren, so viel ich konstatiren konnte, die Epithelzellen; das die Ausführgänge erfüllende Sekret erscheint als eine nur wenig färbbare, homogene Substanz. Die Anzahl der Zellen, welche sich an der Bildung einer

Drüse betheiligen, ist eine variabele, sie nimmt zu mit der Größe der Drüsen. Die einzelnen Zellen sind meist nicht scharf gegen einander abgegrenzt, die wohl färbbaren Kerne ermöglichen aber immer festzustellen, wie viele Zellen vorhanden sind.

Die zwischen dem Vorder- und Hinterende befindlichen Hautdrüsen sind theils einzellige, theils mehrzellige. Die letzteren (*hdr*) sind jedoch auf die Dorsalfläche des Thieres und die angrenzenden Partien der Seitentheile beschränkt. Sie waren es, welche v. Kölliker eine Leber vortäuschten, ein Irrthum, der an Quetschpräparaten allerdings leicht möglich ist. Die Beschreibung, welche dieser Autor von den vermeintlichen Leberzellen giebt, ist eine vollständig korrekte; in v. Kölliker's Fig. 1 sind jedoch die Drüsen zu spärlich und viel zu groß gezeichnet, auch beschränken sie sich nicht auf die zwei hinteren Körperdrittel, sondern reichen bis zur Mundgegend. Ihre Gestalt ist kugelig oder eiförmig, ihr Durchmesser beträgt 10,2 : 11,68—25,5 μ. Sie bestehen aus zwei bis vier Zellen, die von einer zarten, strukturlosen Membran umhüllt werden, von welcher auch der kurze Ausführungsgang gebildet wird.

Das Plasma der Zellen erschien mir feinkörnig, das grobkörnige Sekret färbte sich mit Pikrokarmin gelb. Die Kerne von ca. 5,11 μ Durchm. enthalten stets ein großes (1,46—2,92 μ Durchm.), von einem hellen Hofe umgebenes Kernkörperchen.

Die zahlreichen, kleinen, einzelligen Drüsen (*hdrz*), welche in der Umgebung des Afters und des Genitalporus lokale Anhäufungen bilden, produciren zum Theil ein Sekret, das sich mit Osmiumsäure schwärzt und größere Pfröpfe bildet gleich dem vieler Epitheldrüsenzellen, zum Theil ein solches, das aus kleinen, unregelmäßigen Körnchen besteht.

Verdauungsapparat.

v. Kölliker giebt eine, wenn auch nicht vollständig entsprechende, so doch der Wahrheit ziemlich nahe kommende Darstellung dieses Organs; bezüglich eines wesentlichen Punktes allerdings ist er nicht ganz ins Sichere gekommen, nämlich bezüglich des Vorhandenseins eines Enddarmes und Afters: »Io non sono del tutto sicuro che l'intestino finisca a fondo cieco; tuttavia io credo di aver veduto in alcuni casi, verso il terzo anteriore dello stomaco, staccarsene a destra un intestino retto, breve ed alquanto piegato; come pure un ano, parimente collocato a destra.«

v. Graff erscheint es »noch keineswegs unzweifelhaft festgestellt«, »ob der Darm von Rhodope in der That noch mit Rectum und After versehen ist«. Es dünkt v. Graff möglich, dass v. Kölliker einen der

beiden Genitalkanäle und eine der beiden angeblichen Genitalöffnungen mit dem Enddarme resp. mit dem After verwechselt hat.

Die beiden Genitalporen *a* und *b*, welche v. GRAFF in seiner Fig. 1 gezeichnet hat, gehören meines Erachtens sicher nicht dem Geschlechtsapparate an, wie v. GRAFF glaubt, sie entsprechen vielmehr der Lage nach dem Nierenporus (*a*) und dem After (*b*). Der Kanal (*a'*) könnte zwar seinem Verlaufe nach den Enddarm darstellen, dagegen spricht aber der Umstand, dass *a'* vor *b* ausmündet, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass wir in *a'* den Ausführungsgang der Niere zu sehen haben.

TRINCHESE überzeugte sich im Gegensatz zu seinen Vorgängern mit Sicherheit von der Existenz eines Enddarmes und Afters. Der Enddarm entspringt diesem Forscher gemäß auf der rechten Seite an der Übergangsstelle des zweiten in das letzte Körperdrittel, allwo eine Einschnürung des Mitteldarmes bemerkbar ist. Es ist ein kurzer, dünner Kanal, welcher nach vorn verläuft und ein wenig vor der Übergangsstelle der beiden genannten Körperdrittel ausmündet. In Bezug auf das Verhalten der übrigen Darmabschnitte herrscht zwischen den genannten Autoren Übereinstimmung.

Der Darm von Rhodope zerfällt in drei Abschnitte, einen Vorderdarm, Mittel- oder Magendarm und Enddarm.

Die in der Mitte der Vorderfläche des Kopfes gelegene Mundöffnung (Fig. 1 *O*) führt in den relativ engen Anfangstheil des Vorderdarmes (*V.D'*), welcher bei vielen Individuen schwierig zu sehen ist, da sich seine dünnen Wandungen dicht an einander legen und kein Lumen erkennen lassen. Bald aber erweitert sich der Vorderdarm sehr bedeutend und erreicht einen Höhendurchmesser von 84—120 μ bei einer Breite von 56—103 μ (Fig. 1 *V.D''*). Kurz vor dem Centralnervensysteme tritt eine abermalige Verengerung ein und in seinem letzten Abschnitte bildet er einen s-förmig gebogenen Kanal, dessen Durchmesser zwischen 14,6 und 30 μ schwankt. Die Gesammtlänge des Vorderdarmes betrug auf meinen Präparaten 430—580 μ.

Die Wandung dieses Darmabschnittes wie die des ganzen Darmes wird gebildet von einer äußeren Muscularis und einer nach innen von dieser liegenden Epithelschicht. Ich sehe hierbei von einer nach außen von der Muscularis liegenden Schicht platter Zellen ab (Fig. 11 *mepz*), die besser im Zusammenhange mit dem Mesenschym besprochen werden.

Die Darmmuskulatur besteht aus längs- und cirkulärverlaufenden Fasern, welch letzteren sich alsdann das Epithel anschließt. Hinter der Mundöffnung wird das Epithel von flachen Zellen gebildet, welche lange

nach hinten gerichtete Cilien tragen, die einer dünnen Cuticula aufsitzen. Die Höhe dieser Zellen beträgt 2,19—7,3 μ, bei einer Breite resp. Länge von 5,84—8,76 μ. Die Kerne sind stets wohl erkennbar, ihre Größe und Form ist abhängig von derjenigen der Zellen.

Gegen den erweiterten Theil des Vorderdarmes hin nimmt auch die Epithelschicht allmählich an Höhe zu. Außerdem bemerkt man an den nun cylindrisch gewordenen Zellen (Fig. 11) eine auffallende Verdickung der Cuticula (*c*), die eine Mächtigkeit von 2,92 μ erreichen kann, während die Cilien (*cl*) an Länge bedeutend verloren haben. Das Zellplasma zeigt nicht mehr eine einfache feinkörnige Beschaffenheit, sondern lässt stets eine Differenzirung in ein dickes, stark färbbares Gerüstwerk und eine hellere, feinkörnige Zwischensubstanz erkennen. Die Kerne (*n*), welche konstant in der Basis der Zellen liegen, sind von runder Form, gut färbbar und besitzen einen Durchmesser von 3,65—4,38 μ. Diese Beschaffenheit behält das Epithel bei bis zur Einmündung des Vorderdarmes in den Mitteldarm, als einzige Veränderung wäre eine nicht sehr bedeutende Abnahme der Größe der Zellen in den verengten Partien zu konstatiren. An der gedachten Stelle tritt eine Höhenzunahme der Zellen ein, zugleich geht ihre cylindrische Gestalt in eine mehr keulenförmige über, und die scharf ausgeprägte Cuticulaschicht wird undeutlicher.

In einiger Entfernung von der Mundöffnung münden in den Vorderdarm und zwar in den erweiterten Theil desselben zwei tubulöse Drüsen (Fig. 11 *gl.s*), welche wir ihrer Lage nach als Homologa der Speicheldrüsen der Mollusken bezeichnen dürfen. Diese Drüsen liegen dem Vorderdarme ziemlich dicht an und erstrecken sich fast bis an das Gehirn. Ihre Länge beträgt ca. 78—150 μ, ihre Breite 14,6—18,25 μ und ihre Höhe 18,25—25,5 μ.

Die sie bildenden membranlosen, cylindrischen oder polsterförmigen Zellen (Fig. 11 *gl.s.z*) sind radienartig um das Drüsenlumen gruppirt. Das Sekret tritt in Form kleiner rundlicher Körnchen auf, welche sich mit Alaunkarmin bräunlich, gelblichbraun mit Pikrokarmin tingiren. Die Kerne besitzen im Verhältnis zur Zelle einen ansehnlichen Durchmesser (3,65—4,38 μ) und umschließen fast stets ein Kernkörperchen; die Diameter der Zellen belaufen sich auf 5,11 : 7,3 μ bis 7,3 : 10,95 μ.

Die Drüsen werden außen von einer bald mehr bald weniger deutlich hervortretenden Membran überkleidet, in welcher ich jedoch niemals Kerne wahrnehmen konnte. In einigen Fällen schienen mir fernerhin zwischen dieser Membran und dem Drüsenepithel Muskelfasern zu liegen, doch habe ich mich nicht mit Sicherheit hiervon überzeugen können.

v. Graff unterscheidet am Vorderdarme eine Mundhöhle, welche von einem »in dichtgedrängten kleinen Papillen sich erhebenden Epithelbelage« ausgekleidet sein soll und einen »glattwandigen Ösophagus«. Ich habe diese Papillen, welche v. Graff auch in Fig. 2, 3 abbildet, nie beobachtet und halte sie für etwas Zufälliges, vielleicht bedingt durch Kontraktionen der Muscularis.

Hingegen kann ich das von diesem Autor erwähnte »System von zahlreichen radiär zur Mundöffnung konvergirenden Muskelfasern« bestätigen und schließe mich auch der Ansicht von v. Graff's an, dass diese Muskeln die Retraktion des eventuell hervorgestoßenen Anfangsstückes des Vorderdarmes besorgen.

Der Mitteldarm (*M.D*) (stomaco v. Kölliker, Darm v. Graff) besitzt eine einfache sackförmige Gestalt und durchzieht den Körper beim geschlechtsreifen Thiere in leichten Biegungen, welche durch die Hoden- und Ovarialfollikel bedingt sind, die den Mitteldarm bald etwas nach der einen bald nach der entgegengesetzten Seite drängen. Nach vorn reicht dieser Darmabschnitt bis in die Gegend des Gehirns und überdeckt dieses gewöhnlich vollständig, hinten endigt er kurz vor der Basis der Schwanzdrüsen.

Da der Vorderdarm eine Strecke weit unterhalb des Mitteldarmes verläuft (Fig. 10) und auf der Ventralseite in diesen einmündet, kommt es zur Bildung eines oberhalb des Vorderdarmes gelegenen, häufig etwas nach links verschobenen Mitteldarmblindsackes, dessen Länge individuell sehr variirt (130—265 μ).

Dieser Blindsack, welchen alle Autoren erwähnen, erscheint im Vergleich mit meinen Präparaten von v. Kölliker in seiner Fig. 1 *f* zu weit nach links gezeichnet; das Darmdivertikel *e* in derselben Fig. habe ich niemals auffinden können.

Die Hauptmasse des Mitteldarmepithels besteht aus keulenförmigen, membranlosen Zellen, deren verdickter Theil dem Darmlumen zugewendet ist. Die Größe der Zellen wechselt sowohl bei den einzelnen Individuen als auch in den verschiedenen Partien des Mitteldarmes. So fand ich konstant die niedrigsten Zellen im hinteren, die höchsten im mittleren Drittel des Darmes; die ersteren besaßen im Mittel einen Höhendiameter von 21 μ, die letzteren einen solchen von 62 μ bei einem Querdurchmesser von 3,65—7,3 μ.

Hinsichtlich ihrer histologischen Beschaffenheit zeigen diese Zellen eine große Übereinstimmung mit dem Darmepithel der Turbellarien. Wie dort, so bemerken wir auch hier ein plasmatisches Gerüstwerk (Fig. 12 *mdepz*), das im basalen Theile der Zellen kleinere, im oberen Theile größere Vacuolen umschließt. Diese Vacuolen, welche

in der Basis der Zellen nicht selten fehlen, enthalten ihrer Größe entsprechende Körner und Kügelchen, die sich mit Tinktionsmitteln meist intensiv färben. Osmiumsäure verleiht ihnen eine braune oder gelbliche Farbe.

Auf der freien Fläche der Mitteldarmzellen bemerkte ich häufig eine auffallend dichte Plasmaschicht (Fig. 12 *pls*), aus welcher sich cilienartige Plasmafortsätze erhoben; die Darmzellen dürften demnach ähnlich denjenigen der Turbellarien die Fähigkeit besitzen, zur Nahrungsaufnahme pseudopodienartige Plasmaausläufer auszusenden und wiederum einzuziehen.

Zwischen den beschriebenen Zellen liegen nicht gerade sehr häufig kelchartig geformte (Fig. 12 *ddrz*), deren ungemein schmaler Basaltheil sich nach oben rasch erweitert. Meist erheben sie sich etwas über das Niveau der übrigen Zellen, stets sind sie von ungemein zahlreichen gelb oder gelbbraun gefärbten Körnchen erfüllt, wesshalb man sie auch als Körnerzellen bezeichnen könnte. Da diese Körnerzellen da und dort in mehrfacher Zahl auftreten, könnte man sie vielleicht auf die »braunen, rundlichen Flecken« beziehen, deren v. Graff Erwähnung thut.

Die Kerne (*n*) der Mitteldarmzellen liegen meist basal, selten nur rücken sie bis in die obere Zellhälfte. Für gewöhnlich von runder Gestalt erscheinen sie zuweilen spindelförmig gestrekt (Fig. 12 *n'*); fast stets enthalten sie einen Nucleolus, seltener deren zwei.

Verfolgen wir auf Querschnitten den Darm der Rhodope von hinten nach vorn, so macht sich vor dem Beginne der ersten Körperhälfte, auf der rechten Seite, der Dorsalfläche sehr genähert, eine Rinne oder Furche bemerklich, die von einem durchaus anderen Epithel ausgekleidet wird, als das ist, welches wir so eben kennen lernten, das auch keinen Übergang in dieses zeigt, sondern sich überall scharf von demselben absetzt.

Diese Rinne (Fig. 13 *E.Dr*) geht direkt über in den Enddarm *E.D*, welcher am Anfange der zweiten Körperhälfte vom Mitteldarm abzweigt, seitlich und nach vorn verläuft und dann durch den After nach außen mündet. Die Lage des letzteren ist nicht ganz konstant, da derselbe bei einigen Individuen am Anfang, bei anderen in der Mitte des zweiten Körperdrittels lag.

Das Epithel des Enddarmes, der Querdurchmesser dieses Darmabschnittes variirte zwischen 18 und 27 μ, sowie das der erwähnten Rinne wird repräsentirt durch ein typisches Flimmerepithel, welches mit dem der äußeren Körperdecke große Ähnlichkeit aufweist. Im Enddarm haben die Zellen eine cylindrische Gestalt (7,3 μ hoch, 4,38—5,11 μ

breit), eine kubische innerhalb der Rinne (7,3 μ hoch und breit); das Plasma zeigt eine mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Höhenstreifung (Fig. 13 *edepz'*), die vorhandene Cuticula (*c*) trägt dicke Cilien, welche im Enddarm gegen den After hin gerichtet sind und in Folge ihrer Länge und Dicke zuweilen einen fast borstenartigen Eindruck machen.

Bezüglich der Lage des Afters stimmen Trinchese und ich nicht überein, da nach Trinchese der Anus am Ende des zweiten Körperdrittels, also viel weiter rückwärts gelegen ist. Hingegen würde der Porus *b* in v. Graff's Fig. 2 der Lage nach ganz gut auf die Afteröffnung bezogen werden können, eben so würde meine Darstellung auch mit den Abbildungen v. Kölliker's in Einklang zu bringen sein. Der in der Fig. 2 dieses Autors gezeichnete und als Uterus angesprochene Kanal *s* ist meines Erachtens identisch mit dem Kanal *h* in Fig. 1, dem Enddarm.

Eine Drüse, welche wir mit der sogenannten Leber der Mollusken vergleichen könnten, fehlt nach v. Graff's und Trinchese's übereinstimmenden Angaben. »Il fegato manca«, sagt Trinchese, fügt aber hinzu »quanto non si voglia riconoscere come tale il sacco cieco anteriore dell' intestino«. Dieser Vermuthung kann ich mich nicht anschließen, da nach meinen Beobachtungen das Epithel des vorderen Darmblindsackes sich durchaus nicht von dem des übrigen Mitteldarmes unterscheidet. Über die angeblichen Leberfollikel v. Kölliker's habe ich mich bereits geäußert, es handelt sich um Hautdrüsen und nicht, wie v. Graff meint, um »die optischen Querschnitte der Ringwülste, welche sich bei Kontraktion der Ringfasern der Darmmuscularis bilden«.

Diese vollständige Abwesenheit einer sogenannten Leber bei Rhodope ist von R. Bergh bekanntlich mit als Einwurf gegen die Molluskennatur der Rhodope verwerthet worden: »Eben so wenig kommt bei diesen Thieren (den nudibranchiaten Gasteropoden) eine nur einigermaßen entsprechende Reduktion der Leber vor.«

Wie verhält sich nun der Verdauungsapparat der Rhodope zu demjenigen der Turbellarien, von denen nur die rhabdocölen in Betracht kommen können, und dem der Mollusken?

In der Gruppe der Rhabdocöliden »stellt der Darm einen, in seinem ganzen Umfange einheitlich gebauten Blindsack vor, der weder topographisch noch histologisch eine Trennung in zwei oder mehrere Abschnitte zulässt« (v. Graff, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida). Ein After fehlt allen Turbellarien, auch den Microstomiden, denen ein solcher zuweilen vindicirt worden ist, ganz zweifellos.

Der Verdauungsapparat der Rhodope unterscheidet sich demnach in zwei sehr gewichtigen Punkten von dem der rhabdocölen Turbellarien, nämlich durch die deutliche, scharfe topographische und histologische Differenzirung eines Mittel- und Enddarmes und durch den Besitz eines Afters.

Wenn auch der Vorderdarm von Rhodope eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Pharynx simplex der Microstomiden zeigt, so ist dieselbe meines Erachtens nur eine mehr äußerliche.

Der Vorderdarm der Mollusken lässt drei Abschnitte unterscheiden, eine Mundhöhle, einen Pharynx (Buccalmasse) und einen Ösophagus. Für den Pharynx sind besonders charakteristisch der Zungenapparat mit der Radula und die in ihn einmündenden Speicheldrüsen.

Eine deutliche Scheidung dieser drei Partien vermissen wir am Vorderdarme von Rhodope, doch können wir, wie mir scheint, den erweiterten Theil des Vorderdarmes der Buccalmasse der Mollusken homologisiren, da in ihn die Speicheldrüsen einmünden; es ist mir kein einziges Turbellar bekannt, welches derart gebaute und so gelagerte Speicheldrüsen besitzt, wie sie Rhodope zukommen; diese Drüsen sind nur denen der Gasteropoden vergleichbar. Es ist wahr, eine Radula oder das Rudiment einer solchen fehlen Rhodope vollkommen, aber wir kennen auch Gasteropoden, denen dieses Organ mangelt (Tethys).

v. Kölliker hat in seiner Abhandlung über Rhodope die erweiterte Partie des Vorderdarmes als Pharynx, die hinter dieser gelegene als Ösophagus bezeichnet, v. Graff bedient sich für die erstere des Namens Mundhöhle, für die letztere behält er den Ausdruck Ösophagus bei. Mir scheint die v. Kölliker'sche Nomenclatur die korrektere zu sein, doch habe ich diese speciellen Namen vermieden, da die Abgrenzung der einzelnen Abschnitte keine genügend scharfe ist.

Welchen Theil des Verdauungsapparates der Rhodope wir als Mitteldarm zu bezeichnen haben, darüber können wir nicht im Zweifel sein, ob aber der gesammte Mitteldarm der Rhodope dem Mitteldarm der Gasteropoden homolog ist, ist eine andere Frage.

Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass der hinter dem Enddarm und vielleicht auch der oberhalb des Vorderdarmes gelegene Theil des Mitteldarmes der sogenannten Leber der Gasteropoden zu homologisiren sind. Hierfür spricht, dass bei vielen Nudibranchiern der Hauptgallengang »fast wie ein langer, blinder Fortsatz des Magens (Magenblindsack) aussieht« (Bergh[1]), und dass dieser Hauptgallengang bei den

[1] R. Bergh, Die cladohepatischen Nudibranchien. Zool. Jahrbücher, Abth. für System. Bd. V. 1890. — Vgl. auch R. Bergh, Die Pleuroleuriden. Zool. Jahrbücher, Abth. für Syst. Bd. III. 1888. p. 356.

cladohepatischen Nudibranchien »fast immer median längs der oberen Seite der Zwitterdrüse« verläuft, mithin in seiner Lage dem hinter dem Enddarme gelegenen Theile des Mitteldarmes der Rhodope entspricht. Entwicklungsgeschichtlich entspricht ja auch die Leber der Gasteropoden Partien der Darmwand. So differenzirt sich nach v. ERLANGER [1] bei Paludina vivipara der ventrale Theil der Darmwand des Embryo zur Leber, bei den Pulmonaten unterliegt nach FOL [2] besonders der vordere, dorsale Theil dieser Metamorphose.

Die Zellen der Darmportion, welche sich zur Leber umwandelt, sind ursprünglich wie die übrigen einfache Cylinderzellen, späterhin zeichnen sie sich durch den Besitz von Fetttropfen und Deutolecith aus. Zwei Säcke, welche sich in den Darm öffnen und deren Wandungen aus solchen Zellen bestehen, finden sich nach TRINCHESE [3] in einer gewissen Periode der Entwicklung auch bei den Aeolidiaden, nach RHO [4] bei Chromodoris elegans.

Wenn nun auch die beiden genannten Forscher nichts von der Umwandlung dieser Säcke in die Leber erwähnen, so ist es doch sehr wahrscheinlich, dass dieselben die Anlage der Leber bedeuten und dass wir in ihnen Theile des Mitteldarmes zu sehen haben.

Bei Rhodope wäre demnach eine gleichmäßige Ausbildung des Darmes in einer Richtung erfolgt und eine Differenzirung des Darmepithels in der oben erwähnten Weise unterblieben. Es würde demgemäß der Mitteldarm von Rhodope morphologisch dem Mitteldarm und der Leber der Gasteropoden entsprechen und es könnte eine weitgehende Übereinstimmung des Verdauungsapparates der Rhodope und der Gasteropoden nicht in Abrede gestellt werden.

Nervensystem.

Abgesehen von M. SCHULTZE stimmen die Beobachter darin überein, dass die centrale Nervenmasse der Rhodope aus einem oberhalb und einem unterhalb des Vorderdarmes (Ösophagus) gelegenen Ganglienkomplexe resp. Ganglion besteht, welche durch Kommissuren verbunden sind.

Die supraösophageale Ganglienmasse, oder wie ich mich der Kürze

[1] R. v. ERLANGER, Zur Entwicklung von Paludina vivipara. Morphol. Jahrbuch. Bd. XVII. 1891.

[2] H. FOL, Développement des Gastéropodes pulmonés. Archives de Zoologie expérim. ect. Vol. VIII. 1879—1880.

[3] S. TRINCHESE, Aeolididae e famiglie affini. Atti della R. Accademia dei Lincei. Roma. Vol. XI. 1880—1881.

[4] F. RHO, Studii sullo sviluppo della Chromodoris elegans. Atti acad. Napoli. Vol. I. 1888.

wegen ausdrücken will, das Supraösophagealganglion, bilden nach v. Kölliker zwei dicht neben einander liegende und nicht durch Kommissuren verbundene Ganglien (privi di commessura). v. Graff beschreibt eine transversale Furche, welche jedes dieser beiden Ganglien in ein vorderes und hinteres zerlegt, Trinchese bestätigt diese Angabe v. Graff's.

Aus diesem Ganglion entspringen gemäß v. Kölliker drei nach vorn zum Kopfe verlaufende Nervenpaare, und ein ansehnliches nach hinten ziehendes, welches in der Mitte des Körpers endet. Überdies sind diesem Autor zufolge außerordentlich kurze Nervi optici und acustici vorhanden. Die beiden großen nach hinten verlaufenden Nerven lässt v. Graff aus dem hinteren Ganglienpaare des Supraösophagealganglions hervorgehen, außerdem auch noch ein Paar feiner Nerven, welche zwischen jenen gelegen sind.

Die Nerven des weit kleineren infraösophagealen Ganglions, das nach Trinchese's Angabe gegen links verschoben ist und nicht in der Medianebene liegt, versorgen nach v. Kölliker wahrscheinlich den Darm. v. Graff erwähnt ebenfalls zwei aus diesem Ganglion entspringende Nerven, doch äußert er sich nicht über ihren Verlauf. Über die Kommissuren handelt am eingehendsten Trinchese.

Meine eigenen Untersuchungen, zu deren Darstellung ich nun übergehe, weichen in mehreren Punkten nicht unwesentlich von denen der genannten Autoren ab.

Die ganze Masse des Centralnervensystems liegt in einiger Entfernung vom vorderen Körperpole (Fig. 1 *Gl.s*), kurz vor der Einmündung des Vorderdarmes in den Mitteldarm (Fig. 10 *Gl.s*, *Gl.i*) und wird auf der dorsalen Seite fast stets vollständig vom vorderen Darmblindsacke *M.D'* überdeckt. Sie gliedert sich in zwei Abschnitte, von denen der eine oberhalb des Vorderdarmes, der andere unterhalb desselben gelegen ist. Der erstere, das Supraösophagealganglion, *Gl.s* (Fig. 10, 17) besitzt die Gestalt eines Ellipsoides, dessen regelmäßige Formen durch Einschnitte in der Medianebene der vorderen und hinteren Fläche sowie durch seichte Furchen und Impressionen an den übrigen Flächen modificirt werden.

Die Länge des ganzen supraösophagealen Ganglienkomplexes schwankt zwischen 66 und 95 μ, die Breite zwischen 110 und 120 μ, die Höhe zwischen 76 und 102 μ.

Drei Paare von Ganglien betheiligen sich an seiner Bildung (Fig. 15—18 *C.V.G*, *P.G*, *B.G*), von denen aber das erstere Andeutungen einer Trennung in ein vorderes und hinteres Ganglion erkennen lässt (Fig. 15—17 *C.V.G**).

Die beiden mit *C.V.G* bezeichneten Ganglien nenne ich Cerebro-

visceralganglien, *P.G* bedeutet Pedalganglion, *B.G* Buccalganglion; die Begründung für diese Namen werde ich späterhin beibringen.

Sowohl das obere als das untere Schlundganglion werden von einer auch von v. Graff und Trinchese erwähnten Kapsel umschlossen. Dieselbe setzt sich auch auf einige Kommissuren, sowie auf die Nervenstämme fort, Theile von ihr umgeben die einzelnen Ganglien des supraösophagealen Komplexes und isoliren dieselben von einander.

Wir können an der Kapsel drei Schichten unterscheiden: Zu äußerst liegt eine sich intensiv färbende Membran, in welcher ich hier und da elliptisch geformte, ca. 7,3 μ lange und 3,65 μ breite Kerne wahrnehmen konnte. Die zweite, mittlere Schicht besteht aus cirkulär verlaufenden Fasern, die dritte, innerste aus längsverlaufenden, welche sich besonders auf den Nerven durch die relativ ansehnliche Dicke von 0,7 μ bemerklich machen. An der Bildung der Hüllen der einzelnen Ganglien innerhalb der gemeinsamen Kapsel betheiligen sich nur die cirkulär- und längsverlaufenden Fasern.

Die Cerebrovisceralganglien, von denen die Pedal- und Buccalganglien von oben her vollständig bedeckt werden, zeigen eine etwas modificirte ellipsoide Gestalt (Fig. 14—18 *C.V.G*). Längsschnitte durch sie, welche etwas seitlich von der Medianebene geführt worden sind (Fig. 16, 18), haben eine mehr birnen- oder keulenartige Form; die vordere Hälfte der Ventralseite ist zumeist konvex, die hintere konkav; auf Querschnitten finden wir die Ventralfläche häufig S-förmig geschweift mit seitlich liegender Konkavität.

Die dorsale Fläche zeigt bald mehr bald weniger deutlich die von v. Graff und Trinchese erwähnte Transversalfurche (Fig. 17 *C.V.G**), unterhalb deren auch die beiden inneren Schichten der Hülle ein wenig mehr in die Tiefe dringen (Fig. 15, 16 *CVG**).

Dem vorderen Theile der hinteren Hälfte eines jeden Ganglions liegt seitlich das Auge an (Fig. 14, 21—23 *Au*).

Der Längendurchmesser der Cerebrovisceralganglien entspricht demjenigen des gesammten Supraösophagealganglions, der Breitendiameter variirt zwischen 55 und 58 μ, an jener Stelle aber, an welcher die Augen dem Ganglion angelagert sind, sinkt er auf 32—40 μ. Der Höhendurchmesser beträgt 47—62 μ.

Die ventrale Fläche der beiden ovoiden oder nierenförmigen Pedalganglien *P.G* ist stets konvex, die dorsale hängt in ihrer Gestaltung von der ventralen Fläche der Cerebrovisceralganglien ab (Fig. 14—19, 21—26 *P.G*), in deren hintere Aushöhlung die Pedalganglien wenigstens theilweise aufgenommen werden (Fig. 16—18). Die Pedalganglien sind weit kleiner als die Cerebrovisceralganglien, was durch die relative

Kürze des Längen- und Höhendurchmessers bedingt wird, von denen der erstere 54—58 μ, der letztere 32—36 μ beträgt, während der Querdurchmesser sich zwischen 55 und 58 μ hält.

Die kleinen, nur ca. 26 μ hohen und langen, 18—22 μ breiten Buccalganglien liegen direkt vor den Pedalganglien und füllen die Lücke aus, welche hier zwischen den letzteren und den Cerebrovisceralganglien vorhanden ist (Fig. 16—18 *B.G*). Längsschnitte durch sie zeigen eine keilförmige, Querschnitte eine elliptische Form; die hintere und obere Fläche sind denen der beiden anderen Ganglien angepasst, die übrigen konvex.

Ich muss hinzufügen, dass in einigen Fällen eine deutliche Grenze zwischen den Pedal- und Buccalganglien nicht vorhanden war, zumeist aber trat dieselbe mit genügender Schärfe hervor.

Das infraösophageale Ganglion *Gl.i* liegt für gewöhnlich etwas hinter dem supraösophagealen, seltener unterhalb desselben. Wie Trinchese angiebt, rückt es zuweilen aus der Medianlinie gegen die linke Seite, doch ist diese Verschiebung, wie mir scheint, nicht die Regel.

Seine Gestalt ist die eines Ellipsoides, dessen Längendurchmesser 36—44 μ, dessen Breitendiameter 44—51 μ, und dessen Höhe 33—48 μ betragen.

Der feinere Bau all dieser Ganglien bietet keine hervorragenden Besonderheiten. Eine centrale Fasermasse (*c.Fa*), aus welcher Kommissuren, Connective und Nerven hervorgehen, wird von peripher gelagerten Ganglienzellen (*glz*) umschlossen, die bald in einer, bald in mehreren Schichten angeordnet sind. Ob die spärlichen innerhalb der centralen Fasermasse gelegenen Zellen nervöser oder bindegewebiger Natur, Gliazellen, sind, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Ganglienzellen sind im Allgemeinen von geringer Größe und großer Zartheit ihres Plasmaleibes. Die meisten von ihnen sind multipolar; die Zahl der Ausläufer habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können, einer von ihnen übertrifft die anderen an Dicke stets sehr bedeutend. Ganglienzellen, welche sich durch etwas auffallendere Dimensionen und ein schärferes Hervortreten ihres Plasmaleibes auszeichneten, bemerkte ich hauptsächlich in den Pedalganglien und in der hinteren Hälfte der Cerebrovisceralganglien. Der Durchmesser dieser Zellen betrug 10,95—14,6 μ, derjenige der Kerne 5,34—7,3 μ. Ein Kernkörperchen ist nicht selten vorhanden, und kann 2,19 μ im Durchmesser erreichen. Hinsichtlich ihrer geringen Größe und der ihrer Kerne, sowie ihrer großen Zartheit wegen, ähneln die Ganglienzellen der Rhodope sehr denen der rhabdocölen Turbellarien, ein Umstand, welcher von Trinchese besonders betont wird: »Queste cellule si

distinguono nettamente da quelle dei Molluschi, specialemente per la piccolezza del loro nucleo, e sono simili a quelle dei centri nervosi dei Rabdoceli. Mancano le cellule colossali tanto caratteristiche dei Molluschi.«

Die Kommissuren, welche die einzelnen Ganglien verknüpfen, sind, wie erwähnt, am eingehendsten von Trinchese geschildert worden: »Una breve commissura unisce i due gangli sopraesofagei anteriori, una commissura ad arco che passa per la regione posteriore di questi, unisce tra loro i due gangli sopraesofagei posteriori. Due commissure piuttosto lunghe e grosse uniscono questi ultimi al ganglio sotto esofageo.«

Meinen Untersuchungen gemäß ist Trinchese's Darstellung keine ganz vollständige, insbesondere hat dieser Autor eine sehr wichtige Kommissur übersehen.

Die Cerebrovisceralganglien sind in ihrer vorderen Hälfte durch eine breite Brücke der centralen Fasermasse verbunden (Fig. 20 *Com.c.v'*), in welcher sehr deutliche Querfaserbündel verlaufen (Fig. 21 *Com.c.v*), die als Kommissur aufzufassen sind. In ihrer hinteren Hälfte werden die beiden Ganglien durch die oben erwähnten Hüllen getrennt, weichen auch in manchen Individuen stark aus einander, um den nach oben aufsteigenden Endtheil des Vorderdarmes zwischen sich zu nehmen (Fig. 24 *V.D'''*).

Das bald mehr bald weniger scharfe Hervortreten der Kommissur, welche die Pedalganglien verknüpft, ist abhängig von der Lage des Vorderdarmes, und es mögen erst hierüber einige Worte Platz finden. Bei manchen Individuen drängt der Vorderdarm (*V.D'''*) die Pedalganglien in ihrem vorderen Theile vollständig aus einander (Fig. 21), steigt alsdann nach oben und kommt zwischen die Pedal- und Cerebrovisceralganglien zu liegen (Fig. 22); bei anderen Exemplaren verläuft er in einer Furche zwischen den Pedalganglien auf deren Ventralfläche (Fig. 23, 26) und steigt dann erst hinter dem Supraösophagealganglion mehr oder weniger steil empor. Da die Kommissur der Pedalganglien (*Com.p*) im ventralen Theile derselben verläuft und den Ösophagus umgreift, tritt sie nur dann deutlich hervor, wenn der letztere eine tiefe Lagerung besitzt (Fig. 23). So stellt sie in dem Falle, welcher in Fig. 23 abgebildet ist, ein wohlmarkirtes, bogenförmiges, 10 μ dickes und ca. 14 μ breites Faserbündel dar, während sie in Fig. 22 weit weniger deutlich ausgeprägt erscheint, da hier der Vorderdarm *V.D'''* wesentlich höher liegt und ganz in das supraösophageale Ganglion eingeschlossen erscheint. Dicht hinter dieser Kommissur, von ihr ungefähr eben so weit entfernt als vom Infraösophagealganglion, bemerkte ich

eine weitere ca. 7 μ starke Kommissur, welche die hintere Partie der beiden Pedalganglien verbindet (Fig. 10 *Com.px*). Diese Kommissur ist übrigens nicht immer deutlich ausgebildet, sie verlässt an derselben Stelle die Ganglien, an welcher die Pedalnerven *N.pp* austreten.

Die Cerebrovisceral- und die Pedalganglien jeder Seite werden durch ein v-förmig gebogenes Connectiv, dessen freie Schenkel der Medianebene zugekehrt sind, verbunden (Fig. 22 *Co.c.p*). Es erscheint mir sicher, dass Fasern aus den Cerebrovisceralganglien durch diese Connective in die Kommissur *Com.p* gelangen, die mithin Fasern aus den Cerebrovisceral- und den Pedalganglien führen würde, also als Pedal-Subcerebralkommissur bezeichnet werden muss.

Scharf ausgeprägte Faserzüge zwischen den Cerebrovisceralganglien, den Pedalganglien und den Buccalganglien existiren nicht, die Verbindung wird durch Brücken der Markmasse der betreffenden Ganglien hergestellt; eine die beiden Buccalganglien verknüpfende Kommissur habe ich nicht aufzufinden vermocht.

Die Verbindung zwischen den Supra- und Infraösophageal-Ganglien vermitteln zwei den Ösophagus umgreifende Faserzüge (Fig. 17 *nfsi*), von denen der linke zuweilen ein wenig kürzer ist als der rechte. Ihre Länge ist überhaupt großen Schwankungen unterworfen; im Maximum betrug dieselbe 7 μ, bei einigen Individuen waren hingegen die Ganglien bis zur Berührung genähert (Fig. 17), und es blieb nur ein schmaler Spalt für den durchtretenden Vorderdarm übrig. Diese Faserzüge entstammen dem hinteren Theile der centralen Fasermasse der Cerebrovisceralganglien.

Die von v. Kölliker mitgetheilten Daten bezüglich der Nerven sind durch v. Graff wesentlich ergänzt worden, und ich bin in der Lage noch Einiges hinzuzufügen.

Von der vorderen Fläche der Cerebrovisceralganglien der ventralen Seite genähert entspringen jederseits zwei starke Nerven (Fig. 14, 15 *N.a*, *N.a'*) so dicht neben einander und über einander, dass man sie auch als Äste eines einzigen Nerven, welcher sich bei seinem Austritt aus dem Ganglion sofort theilt, auffassen kann. Sie entsprechen den Nerven *α* in v. Graff's Fig. 3.

Der eine dieser beiden Nerven verläuft unterhalb des Vorderdarmes gerade nach vorn, der zweite wendet sich ein wenig dorsalwärts und seitlich, um alsdann ebenfalls zum vorderen Körperpole zu ziehen. Beide Nerven verästeln sich reichlich, ihre Äste stehen mit kleinen Ganglien in Verbindung, die um so zahlreicher werden, je mehr sich die Nerven der Kopfspitze nähern. Ich konnte die Nervenstämmchen bis zum Epithel verfolgen, und es erscheint mir außer

Zweifel, dass sie das vordere Körperende unseres Thieres zu einem äußerst feinen Tastorgane stempeln.

Dicht neben diesen beiden mächtigen Nerven bemerken wir einen wesentlich zarteren, dessen Durchmesser nur 4,38 μ beträgt. Es ist mir höchst wahrscheinlich, absolute Gewissheit habe ich mir trotz großer Mühe nicht verschaffen können, dass dieser Nerv nicht aus den Cerebrovisceralganglien, sondern aus den Buccalganglien stammt (Fig. 16 *N.b*), jedenfalls liegt seine Austrittstelle an der Grenze dieser beiden Ganglien. Bald nachdem dieser Nerv das Ganglion verlassen, schmiegt er sich dem Vorderdarme an, verläuft eine Strecke weit längs desselben nach vorn und verliert sich schließlich an ihm. Augenscheinlich innervirt der Nerv *b* den Vorderdarm.

Von der Ventralseite der Pedalganglien, nahe der hinteren Fläche, sieht man jederseits einen 8—10,95 μ dicken Nerven ausgehen, welcher sich in leicht S-förmiger Biegung der Bauchfläche des Thieres nähert und oberhalb derselben fast bis zur Schwanzspitze verläuft, nachdem er kurz nach Verlassen des Ganglions einen nach vorn hin verlaufenden Ast, welcher sich fast rechtwinkelig abzweigt, abgegeben hat.

v. Graff nennt diese Nerven »Längsnerven« und bezeichnet sie in seiner Fig. 3 mit γ. Ich möchte sie und die folgenden eher als Pedalnerven ansprechen, da sie hauptsächlich zur Innervation der Bauchfläche, auf welcher ja das Thier kriecht, dienen. Ein fast eben so starker Nerv entspringt aus dem vorderen Theile eines jeden Pedalganglions (Fig. 14, 15 *N.pa*), welcher sich nach kurzem, kopf- und ventralwärts gerichtetem Verlaufe in zwei ziemlich gleich starke Äste theilt, welche die vordere Partie der Bauchfläche innerviren. Sehr wahrscheinlich führen diese Nerven Faserbündel aus den Cerebrovisceralganglien, da dicht neben ihrem Ursprungsgebiete ein Faseraustausch zwischen den letztgenannten und den Pedalganglien stattfindet. Beide Pedalnervenpaare enthalten ziemlich zahlreiche Ganglienzellen, und überdies steht der vordere Ast der Nerven *N.pa* mit einem kleinen Ganglion oberhalb der Bauchfläche in Verbindung. Das von v. Graff mit δ bezeichnete Nervenpaar habe ich an der von diesem Autor bezeichneten Stelle aus den Pedalganglien austreten sehen, es begiebt sich ebenfalls zur Bauchfläche des Thieres.

Zweier Nervenpaare habe ich nun noch Erwähnung zu thun, welche bei manchen Individuen aus den Cerebrovisceralganglien, bei anderen aus den Pedalganglien oder aber aus beiden hervorgehen.

Zu ihnen zählt ein Nerv (*N.β* v. Graff's), welcher an der Grenze der Lateral- und Dorsalfläche vor dem Auge aus dem supraösophagealen Ganglienkomplex austritt (Fig. 14, 15 *N.c*) und oberhalb der Nerven

N.a, a' nach vorn ziehend, sich zu den seitlichen Partien des Kopfes und zum Anfangstheile des Rückens begiebt; bald nach seinem Austritt theilt er sich in eine Anzahl kräftiger Äste. Bei mehreren Individuen durchsetzte dieser Nerv die Cerebrovisceralganglien, und es nahmen an seiner Bildung Faserbündel aus den Cerebrovisceralganglien und den Pedalganglien Theil; bei einem Individuum gehörte er ganz dem Pedalganglion seinem Ursprunge nach an (Fig. 25 *N.c*) und schmiegte sich nur äußerlich an die Seitenfläche der Cerebrovisceralganglien, ohne dass aber eine augenfällige Aufnahme von Fasern aus den letzteren statt hatte. Einige seiner Äste standen wie diejenigen der Nerven *a, a'* in Verbindung mit kleinen peripheren Ganglien.

Dicht hinter dem Auge oder, und dies ist der häufigere Fall, dicht unterhalb desselben, zwischen Auge und Otocyste verlässt ein Nerv das Supraösophagealganglion (Fig. 14, 19 *N.d*), welcher sich dorsal-lateralwärts und nach hinten wendet. Er zieht am Mitteldarme und den Genitalorganen vorüber und konnte oberhalb dieser Organe bis in das letzte Körperdrittel verfolgt werden. Während seines Verlaufes giebt er zahlreiche Äste ab, welche sich in der Nähe der genannten Organe weiter verästeln. An seiner Bildung betheiligen sich sowohl Faserbündel aus den Cerebrovisceral- als auch aus den Pedalganglien (Fig. 26 *N.d*).

Das infraösophageale Ganglion entsendet ein Paar 10,95—14,6 μ dicker Nerven (Fig. 10, 17, 18 *N.v*), welche unterhalb des Mitteldarmes und der Geschlechtsorgane verlaufen, sich in der zweiten Hälfte des Thieres etwas mehr seitlich wenden und bis zu den Drüsen des hinteren Körperpoles ziehen. Sie nehmen allmählich an Kaliber ab und entsenden Nervenstämmchen, die vermuthlich den Darm und Genitalapparat versorgen, wenigstens legen sie sich an diese häufig dicht an.

Ein Theil der Bildungsfasern dieser Nerven gehört dem Ursprunge nach der hinteren Partie der Cerebrovisceralganglien an und durchsetzt nur das infraösophageale Ganglion. Die beiden Faserbündel (*nfsi*) dienen also nicht nur zur Verknüpfung der betreffenden Ganglien, sondern sie enthalten auch Theile der Visceralnerven, wie ich die Nerven *N.v* nennen will.

v. Kölliker sowie v. Graff kannten bereits diese Nerven; v. Graff bezeichnet sie in seiner schon oft citirten Fig. 3 mit ε, v. Kölliker vermuthet, dass sie den Magen innerviren.

Es sind demnach im Ganzen acht Nervenpaare vorhanden, von denen sieben ihrem Ursprunge nach vollständig dem supraösophagealen Ganglienkomplexe angehören.

Die Scheidung desselben in Cerebrovisceral-, Pedal- und Buccal-

ganglien bedarf wohl keiner eingehenderen Rechtfertigung, da sie sich aus den Innervationsgebieten der Nerven ergiebt.

Die Cerebrovisceralganglien entsenden zwei Nervenpaare *N.a, a'*, die als specifische Sinnesnerven aufzufassen sind, und es sei hier erwähnt, dass auch die Seh- und Hörorgane mit Nervenfasern, die aus diesen Ganglien stammen, in Verbindung stehen. Als reine Cerebralganglien können die in Rede stehenden Ganglien nicht aufgefasst werden, da sie wesentlich zur Bildung der beiden großen Nerven (*N.v*) beitragen, und zwar ist es die hintere Portion der Markmasse, in welcher die betreffenden Faserbündel sich bilden. Diesen hinteren Theil der Cerebrovisceralganglien sowie das infraösophageale Ganglion halte ich für die Centren der Eingeweidenerven, und es sind meines Erachtens die Faserbündel (*nfsi*) als Theile einer den Vorderdarm umgreifenden Visceralkommissur zu betrachten, in welche ein Ganglion eingelagert ist; hierbei kommt natürlich nur jener Theil der Fasern von *nfsi* in Betracht, welcher nicht direkt an der Bildung der Nerven (*N.v*) betheiligt ist. Die früher öfter erwähnte transversale Furche auf der dorsalen Fläche der Cerebrovisceralganglien dürfte vielleicht andeuten, dass an dieser Stelle bei einer weitergehenden Differenzirung die Trennung in ein selbständiges cerebrales und viscerales Ganglion stattfinden würde. Auf den Umstand, dass trotz der sonst so scharfen Scheidung der Cerebrovisceral- und Pedalganglien zwei Nervenpaare (*N.c, N.d*) keinen ganz konstanten Ursprung besitzen, resp. dass sie sich aus Faserbündeln beider Nervencentren bilden, werde ich späterhin zurückzukommen haben.

Die Augen der Rhodope liegen, wie v. Graff und Trinchese angeben, dem vorderen Theile der hinteren Hälfte der Cerebrovisceralganglien dicht an. Ihre ventrale Fläche ruht auf der dorsalen der Pedalganglien, wie aus den Fig. 14, 19, 21—23 erhellt. v. Kölliker's Darstellung ist keine ganz korrekte, in so fern er die Augen besonders in seiner Fig. 2 viel zu weit nach vorn verlegt. Eine kapselartige Hülle trennt das Auge von den Ganglien der Umgebung eben so scharf, wie es diese unter sich sind; es steht aber mit den Cerebralganglien an einer Stelle durch einen Faserzug in Verbindung, den wir als N. opticus bezeichnen können.

Das Auge besitzt die Form eines Ellipsoides, dessen Durchmesser 29,2 μ (Länge), 25,5—32,8 μ (Breite) und 21,9—29,2 μ (Höhe) betragen.

Die genauesten Angaben über den Bau der Augen von Rhodope verdanken wir Trinchese: »gli occhi sono formati di una capsula, di un pigmento nero- rossatro, di una lente sferica e di una retina consistente

in un strato di grosse cellule che si stende sulla facia interna delle capsula in tutto l'emisfero intorno del globo oculare«.

v. Kölliker und v. Graff erwähnen nur das Vorhandensein eines Pigmentbechers und einer Linse.

Ich habe in Fig. 28 einen Längs-, in Fig. 29 einen Querschnitt durch das Auge abgebildet, von denen wir zuerst den letztgenannten betrachten wollen. Es sei vorher erwähnt, dass die Öffnung der Pigmentschale nicht rein seitlich, sondern etwas nach vorn, der Körperoberfläche, die konvexe Fläche der Schale der Medianebene zugewandt ist.

Vor dem schwarzen oder schwarzröthlichen Pigmente, das in seiner Gesammtheit eine Art Schale oder Becher darstellt (Fig. 29 *P.i*) liegen sieben, vielleicht auch mehr keilförmige Zellen (Fig. 27, 29 *corz*) dicht an einander gedrängt. Diese Zellen, welche ich Corneazellen nenne, schließen die Pigmentbecheröffnung vollständig ab. Ihre äußere membranartige Schicht *h* färbt sich ziemlich intensiv, das Zellplasma ist unfärbbar oder nimmt nur einen sehr schwachen Farbton an. Die runden, sich lebhaft tingirenden Kerne (von 3,65—4,38 μ Durchm.) liegen im distalen Theile der Zellen, deren Längendurchmesser 14,6 μ, deren Breitendurchmesser 5,84 — 7,3 μ betragen. Die Corneazellen bilden einen Körper, welcher ungefähr die Form eines Segmentes, eines Ellipsoides besitzt und von v. Graff und v. Kölliker als Linse bezeichnet wird. Der von Trinchese als Linse bezeichnete Theil des Auges entspricht wahrscheinlich nicht den Corneazellen sondern dem noch zu erwähnenden Gallertkörper.

Der Raum zwischen der Augenkapsel und der Pigmentschicht des Auges wird von Zellen eingenommen, welche man mit Trinchese als Retina auffassen muss; hier verbreiten sich überdies auch Nervenfasern, die dem als N. opticus bezeichneten Faserzuge entstammen (Fig. 28 *N.o*).

Die in Rede stehenden Zellen ließen nur an einem mit Sublimat-Osmium-Essigsäure fixirten Präparate deutliche Zellgrenzen wahrnehmen (Fig. 28 *rez*). In die Pigmentschicht gingen sie ohne scharfe Grenze über, und es ist mir sehr wahrscheinlich, dass das Pigment die distalen Partien der Retinazellen (*rez*) erfüllt, dass es mithin nicht specifischen Pigmentzellen angehört. Ein Versuch, das Pigment vermittels Eau de Javelle oder Salpetersäure zu zerstören, um hierdurch über diesen Punkt Klarheit zu erhalten, misslang leider vollständig, da das Pigment den angewandten Reagentien Trotz bot.

Die Retinazellen besitzen ein mäßig feinkörniges, wenig färbbares Plasma, ihre runden, 5,11—5,84 μ messenden Kerne tingiren sich hin-

gegen gut. Das Pigment ist in Form kleiner, rundlicher Körnchen vorhanden, welche in dünner Lage eine bräunliche, in dicker eine schwarze Farbe zeigen.

Das Augeninnere wird von einer wenig tingirbaren Masse erfüllt (Fig. 28, 29 *gk*), welche in den meisten Präparaten ein vollkommen homogenes Aussehen bot; nur in einem Falle schien mir dieselbe aus abwechselnd dunkleren und helleren stäbchenförmigen Gebilden zusammengesetzt zu sein (Fig. 29 *gk*), im Centrum fand sich hier auch ein spaltenartiger Hohlraum (Fig. 29*).

Da die Differenzirung des Innenkörpers (*gk*) nur einmal und in diesem Falle auch nur undeutlich zu erkennen war, möchte ich ihr keine größere Bedeutung beimessen und den Innenkörper mit dem Gallertkörper des Gasteropodenauges vergleichen.

An der Basis der Retinazellen bemerkte ich hier und da kleine, wenig scharf umschriebene Zellen mit kleinen Kernen (Fig. 28 *glz*), die wohl als Ganglienzellen zu deuten sind und mit Fasern des N. opticus in Verbindung stehen dürften.

In seinem Baue zeigt das Rhodopeauge eine große Ähnlichkeit mit dem vieler Nudibranchier, wie zum Beispiel die von Carrière[1] gegebene Abbildung eines Aeolisauges lehrt. Ähnlich wie die Sehorgane der betreffenden Aeolisspecies sind fernerhin auch die von Doris, Philine aperta (Carrière) und, wie ich aus eigener Anschauung hinzufügen kann, von Tethys gebaut. An allen diesen Augen unterscheiden wir eine Retina, welche sich aus relativ großen Zellen zusammensetzt, die in ihrem distalen Abschnitte Pigmentkörnchen enthalten. Die Retinazellen bilden eine Schale, welche durch eine Anzahl pigmentfreier Zellen (Corneazellen) zu einem hohlen Ellipsoid ergänzt, dessen Innenraum von dem bald härteren bald weicheren Gallertkörper (Linse) ausgefüllt wird.

Rhodope besitzt ein Paar von Otocysten, welche nach den Angaben der bisherigen Bearbeiter von Rhodope dem hinteren Theile resp. den hinteren Ganglien des Supraösophagealganglions aufliegen.

Die Otocyste liegt jederseits hinter dem Auge und unter diesem (Fig. 19, 24, 30, 31 *Ot*), zwischen den Cerebrovisceral- und Pedalganglien.

In jenen Fällen, wo das Supra- und Infraösophagealganglion bis zur Berührung genähert sind, kann das letztere auch die Otocysten berühren (Fig. 30).

Das Gehörbläschen besitzt eine ellipsoide Gestalt, nach vorn ist es in eine kleine Spitze ausgezogen. Seine Länge beträgt 25,5—29,2 μ, seine Breite 23,5—25,5 μ, seine Höhe ca. 18,25 μ.

[1] J. Carrière, Die Sehorgane der Thiere. p. 13, 14. Fig. 13.

Es wird wie auch das Auge von einer scharf kontourirten Hülle (*oh*, umgeben, welcher sich das einschichtige Epithel dicht anlegt. Die Zellen dieser Epithelschicht zeigen auf meinen Präparaten keine deutlichen Abgrenzungen, am ehesten sind sie noch an Tangentialschnitten wahrzunehmen, an diesen erkennt man eine polyedrische Felderung ziemlich deutlich.

Seine größte Höhe erreicht das Epithel im vorderen Theil der Blase (ca. 5,8 μ), auf der dorsalen Seite sinkt der Höhendurchmesser auf 3,65—2,9 μ, auf nur 1 μ auf der ventralen Fläche (Fig. 30, 31). Die kugeligen oder eiförmigen Kerne variiren hinsichtlich ihrer Dimensionen ziemlich bedeutend (3,65—4,38 μ, 2,92 : 4,38 μ—3,65 : 5,84 μ), sie fehlen vollständig in den centralen Partien der Ventral- und Dorsalseite.

Auf seiner freien Fläche trägt das Otocystenepithel einen zarten, fast homogen erscheinenden Saum (Fig. 31 *cs*), welcher wohl aus einer Verschmelzung der von v. Graff erwähnten »Härchenauskleidung« der Otolithenblase hervorgegangen ist. Die Höhe desselben ist umgekehrt proportional dem Höhendurchmesser des Epithels, am bedeutendsten also auf der Ventralfläche. Hier, sowie auf der entgegengesetzten Seite, der Dorsalfläche bemerkte ich im Epithel kleine, etwas färbbare, stäbchenförmige Gebilde (Fig. 31 *noe*), die zuweilen die Epithelschicht überragten und mit Nervenfasern (*nf*) in Verbindung standen; einige dieser Stäbchen (Fig. 31 *noe'*) trugen eine zarte Cilie.

Wir dürfen diese Gebilde, welche auf der ventralen Seite zahlreicher sind als auf der dorsalen, wohl als die Endigungen der acustischen Nerven ansehen.

Ein deutlich ausgeprägter N. acusticus existirt nicht. Die Nervenfasermasse, welche oberhalb der Otocyste liegt, gehört den Cerebrovisceralganglien an und das Gleiche gilt wohl auch von derjenigen, auf welcher die Otocyste ruht. Allerdings begrenzen hier die Pedalganglien das Gehörbläschen, aber es existirt dicht vor demselben eine zarte Verbindungsbrücke zwischen der Fasermasse der Cerebrovisceral- und Pedalganglien, so dass es sehr wohl möglich ist, dass die Nervenfasern, welche mit den Stäbchen in der Otocyste in Verbindung stehen, den erstgenannten Ganglien entstammen.

v. Kölliker und v. Graff beobachteten im Inneren der Otocyste einen Otolithen, welcher durch die Härchenauskleidung der Blase in steter, zitternder Bewegung gehalten wird. Einen dem Otolithen entsprechenden Körper konnte auch ich wahrnehmen. Derselbe wurde repräsentirt durch ein kleines ca. 4,38 μ messendes Kügelchen, das in seinem Centrum ein stark färbbares kernartiges Gebilde enthielt.

Das letztere war zunächst von einer farblosen Hülle umschlossen, diese wieder von einer relativ dicken Membran (Fig. 30 *otl*). Das ganze Kügelchen macht den Eindruck einer Zelle und wir gehen wohl kaum fehl, wenn wir annehmen, dass der Otolith durch Verkalkung einer solchen entstanden ist.

Trinchese betont in seiner Abhandlung über Rhodope das Fehlen der für die Mollusken so charakteristischen kolossalen Ganglienzellen und die Ähnlichkeit der Rhodope in dieser Hinsicht mit den rhabdocölen Turbellarien; über die von ihm allerdings nicht ganz vollständig erkannte Gesammtorganisation des Nervensystems geht Trinchese stillschweigend bei dem Vergleich hinweg.

R. Bergh[1] ist der Ansicht, dass sich Rhodope »in der Anordnung des Nervensystems den Nemertinen etwas nähert«.

Der Centraltheil des Nervensystems, das Gehirn der rhabdocölen Turbellarien lässt nie eine Trennung in eine größere Anzahl von Ganglien erkennen, wir bemerken deren nur zwei, ein rechtes und linkes, welche, je nachdem sie einander mehr oder weniger genähert sind, durch eine oder zwei, bald mehr bald weniger deutlich ausgeprägte, oberhalb des Ösophagus liegende Kommissuren verbunden werden. Eine den Ösophagus umgreifende Gehirnkommissur ist bisher nur für Microstoma lineare beschrieben worden, und auch sie wurde als solche von F. v. Wagner[2] in Frage gestellt. Es handelt sich diesem Forscher gemäß vielmehr »um eine in sich abgeschlossene Bildung, ein Pharyngealnervensystem, welches keine erkennbaren Beziehungen zum Centralnervensystem aufweist und . . . . per regenerationem unabhängig vom übrigen Nervensystem in loco entsteht«. Sollte sich eine sekundäre Verbindung dieses Nervenringes mit dem Gehirn vorfinden, eine Möglichkeit, die v. Wagner zugiebt, so könnten wir doch diese Commissuralfasern nur mit der sympathischen Kommissur der Mollusken vergleichen.

Die zweite von Jensen[3] für Hyporhynchus armatus und von v. Graff[4] für Acrorhynchus caledonicus beobachtete Gehirnkommissur steht außer jeder Beziehung zum Pharyngealapparat, und die dicht hinter dem Pharynx liegende Kommissur der Längsstämme von Mesostomum Ehrenbergii gehört eben diesen letzteren und nicht dem

[1] R. Bergh, Über die Gattung Rhodope. Zool. Anz. V. Jahrg. Nr. 123. 1882.

[2] F. v. Wagner, Zur Kenntnis der ungeschlechtl. Fortpflanzung von Microstoma lineare etc. Zool. Jahrbücher. Abth. für Anat. u. Ontog. Bd. IV. 1891.

[3] O. S. Jensen, Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalis. Bergen 1878.

[4] v. Graff, Monographie der Turbellarien. I. Leipzig 1882.

Gehirne an, sie kann nur mit den entsprechenden Kommissuren der dendrocölen Turbellarien verglichen werden.

Innerhalb der centralen Fasermasse macht sich bei den rhabdocölen Turbellarien zuweilen der Beginn einer Differenzirung in einzelne Bezirke geltend (am besten ausgebildet ist dies bei manchen Alloiocölen), nie aber wird meines Wissens die umgebende Ganglienzellenschicht derart in Mitleidenschaft gezogen, und nie erreicht diese Differenzirung einen solch hohen Grad, dass man von leidlich scharf umschriebenen Innervationscentren, vergleichbar den Cerebral-, Visceral- und Pedalganglien der Gasteropoden sprechen könnte.

Ich habe bei dieser Erörterung von den acölen Turbellarien abgesehen, deren Gehirn ein etwas abweichendes Bild bietet und in mancher Hinsicht mehr dem der Tricladen ähnelt.

Das Gehirn der Polycladen zeigt allerdings eine große Mannigfaltigkeit der Ganglienzellen in Form und Größe, stimmt aber mit dem Centralnervensystem der Rhabdocöliden darin überein, dass es eben so wenig wie dieses eine dem Rhodopegehirn ähnliche Differenzirung in Ganglien bietet.

Bei einer großen Reihe von Tricladen wird das Gehirn nur durch eine keulenförmige Anschwellung der vorderen, vor den Ovarien liegenden Partie der Längsnervenstämme repräsentirt, welche durch eine breite Gehirnkommissur verbunden werden; außerdem entsenden die zahlreichen Ganglien dieses vorderen verdickten Abschnittes außer Seitennerven auch noch specielle Sinnesnerven.

In dem Gehirnabschnitte anderer Tricladen macht sich in so fern eine weitere Differenzirung geltend, als wir hier einen mehr dorsal gelegenen sensoriellen und einen ventralen motorischen Theil unterscheiden können; am schärfsten ist diese Sonderung bei Gunda segmentata nach LANG[1] ausgeprägt, Anknüpfungspunkte an die bei Rhodope realisirten Verhältnisse bietet sie nicht. Eben so verhält sich die Sache auch hinsichtlich der Nemertinen, auf welche R. BERGH hinweist.

Das Cerebralganglion der Nemertinen besteht aus einem Paar dorsaler und einem Paar ventraler Ganglien, zu denen sich noch besonders differenzirte Sinnesganglien (Riechlappen) gesellen können. Es können aber weder diese Ganglien, noch die Seitenstämme, welche wie bei den Turbellarien dem Centraltheile des Nervensystems zuzurechnen sind, auf die Ganglien resp. auf bestimmte Nerven des Rhodopenervensystems bezogen werden. Hierzu kommt auch noch das sehr abweichende

[1] A. LANG, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. Mitth. a. d. Zool. Station zu Neapel. Bd. III. 1882.

Verhalten der zwei vorhandenen Kommissuren, von denen die eine unterhalb, die andere oberhalb der Rüsselscheide verläuft. Hinsichtlich des feineren Baues wäre fernerhin das Vorhandensein von Neurochordzellen und Neurochorden bei den Nemertinen zu erwähnen, von denen bei Rhodope keine Spur zu finden ist.

In seinen schönen, breit angelegten Untersuchungen über das Nervensystem und die Phylogenie der Mollusken benutzt v. Ihering[1] den Bau des Nervensystems der »Protocochliden« zum Ausgangspunkte interessanter Erörterungen, die von ihm selbst[2] späterhin modificirt und gegen die von verschiedenen Seiten Einwendungen erhoben wurden. So bestritt R. Bergh und Lacaze-Duthiers[3] die Existenz einer »Protoganglienmasse« bei Tethys, und wir verdanken dem letztgenannten Forscher eine eingehende Darstellung des Centralnervensystems dieses Thieres. Lacaze-Duthiers erbringt hierbei den Nachweis, dass auch bei Tethys drei Nervencentren ausgebildet sind, ein cerebrales, pedales und asymmetrisches (viscerales). Dieser Gliederung entsprechend sind auch drei Kommissuren vorhanden, von denen zwei als »commissures pédieuses« bezeichnet werden, die dritte gehört dem »centre asymétrique« an.

Das Nervensystem aller Opisthobranchier gliedert sich also, abgesehen von den Buccalganglien, in drei Portionen, nämlich in die Cerebral-, Visceral- und Pedalganglien, von denen die beiden ersteren zu Cerebrovisceralganglien verschmelzen können.

Während die Zahl der Cerebral- und Pedalganglien konstant zwei beträgt, ist diejenige der Visceralganglien eine variable, häufig eine unpaare, 3, 5. Diese Nervencentren werden durch drei zuweilen auch vier Kommissuren verbunden, welche den Ösophagus umfassen. Zu den drei Hauptkommissuren der subcerebralen, pedalen und visceralen gesellt sich bei den Nudibranchiern eine paracerebrale (v. Ihering), bei den Tectibranchiern und einigen anderen eine parapedale. Diese letztere ist nach v. Ihering[4] eine falsche Kommissur, entstanden durch Anastomose zweier Nerven; stets geht von ihr ein unpaarer Fußnerv ab, was bei der paracerebralen nie der Fall ist.

Nach dem, was ich früher gesagt habe, scheint es mir nicht mög-

[1] H. v. Ihering, Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. 1877.

[2] H. v. Ihering, Giebt es Orthoneuren? Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLV. 1887.

[3] H. de Lacaze-Duthiers, Sur le système nerveux central de la Tethys leporina. Comptes rendus. T. CI. 1885.

[4] H. v. Ihering, Sur les rélations naturelles des Cochlides et des Ichnopodes. Bulletin scientifique de la France et de la Belgique. T. XXIII. 1891.

lich, das Centralnervensystem von Rhodope seinem Baue nach auf dasjenige der Turbellarien oder Nemertinen zu beziehen, während ein Vergleich mit dem der Opisthobranchier wohl durchführbar erscheint.

Wie die meisten Nudibranchier so besitzt auch Rhodope ein Paar oberhalb des Vorderdarmes (Ösophagus) gelegener Cerebrovisceralganglien, zu denen sich das unpaare unterhalb des Ösophagus befindliche Ganglion gesellt, das im Gegensatz zu den beiden primären mit den Cerebralganglien verschmolzenen Visceralganglien als Deutovisceralganglion bezeichnet werden kann und nur eine Einlagerung von Ganglienzellen in die Visceralkommissur darstellt. Was wir als solche zu betrachten haben, habe ich früher schon hervorgehoben, es sind die Faserbündel (*nfsi*), so weit dieselben nicht in die Nerven (*N.v*) übergehen.

Die am weitesten nach vorn gelegene Kommissur geht aus den Pedalganglien hervor, enthält aber auch Faserbündel, wenigstens ist dies äußerst wahrscheinlich, aus dem vorderen Theile der Cerebrovisceralganglien, sie muss demgemäß der Subcerebral- und Pedalkommissur der Opisthobranchier gleich gesetzt werden, bei denen ja auch diese beiden Kommissuren nicht immer scharf von einander getrennt sind.

Schwieriger ist es für die dritte der vorhandenen Kommissuren (*Com.px*), welche zwischen der Subcerebral-, Pedal- und der Visceralkommissur gelegen ist, ein Homologon bei den Opisthobranchiern zu finden.

Mit der Parapedalkommissur kann sie in Folge des Umstandes, dass von ihr kein Nerv entspringt — ich wenigstens habe einen solchen nicht beobachtet — nicht wohl verglichen werden, gegen eine Identificirung mit der bald aus den Protovisceral- bald aus den Cerebralganglien hervorgehenden paracerebralen Kommissur der Nudibranchier spricht der Ursprung aus den Pedalganglien. Allerdings lesen wir bei v. Ihering[1]: »Bergh l'a (la commissure paracérébrale) observée chez Acanthopsole lugubris où il dit que la commissure subcérébrale est double. Il n'a pas examiné l'origine de ces commissures, mais il est probable que la paracérébrale sort du ganglion pédieux.« Diese letztere Annahme v. Ihering's erscheint mir etwas willkürlich, wenigstens lässt sich der Ursprung dieser Kommissur aus den Pedalganglien durchaus nicht mit auch nur einiger Sicherheit aus der beigegebenen Abbildung Bergh's[2]

[1] H. v. Ihering, Sur les rélations naturelles des Cochlides et des Ichnopodes. Bulletin scientifique de la France et de la Belgique. T. XXIII. 1891.

[2] R. Bergh, Beiträge zur Kenntnis der Aeolidiaden. VII. Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien.

erschließen und im Texte spricht BERGH nur davon, dass die subcerebrale Kommissur aus zwei Theilen bestehe.

Sollte v. IHERING's Annahme sich bewahrheiten, sollte also diese Kommissur gelegentlich die Pedalganglien passiren, dann stünde allerdings einer Homologisirung der Paracerebralkommissur der Nudibranchier mit der Kommissur (*Com.px*) bei Rhodope noch im Wege, dass ich die Fasern derselben nicht bis in das Cerebrovisceralganglion verfolgen konnte.

Als einer der wichtigsten Punkte, in denen sich das Centralnervensystem der Rhodope von demjenigen der Opisthobranchier und der Gasteropoden überhaupt unterscheidet, ist meines Erachtens die Lagerung der von mir als Buccalganglien bezeichneten Nervencentren hervorzuheben.

Im Gegensatz zu den Opisthobranchiern liegen die Buccalganglien der Rhodope den Cerebrovisceral- und den Pedalganglien dicht an, ihre Abgrenzung von diesen ist sogar nicht immer eine sehr scharfe, es fehlt ihnen eine Buccalkommissur. Ich habe auch die in Rede stehenden Ganglien nur desshalb als Buccalganglien in Anspruch genommen, weil aus ihnen ein den Vorderdarm versorgender Nerv entspringt, und durch wiederholte Beobachtung meiner Präparate die Überzeugung in mir immer mehr gefestigt worden ist, dass dieser Nerv thatsächlich hier seinen Bildungsort hat und nicht in den darüber liegenden Theilen der Cerebrovisceralganglien.

Die für einige Nerven nur wenig scharfe Lokalisirung des Ursprungsgebietes erscheint mir bei einem Vergleiche des Centralnervensystems der Rhodope mit dem der Gasteropoden nicht bedeutungsvoll, da wir ähnlichen Verhältnissen auch bei den letzteren nicht selten begegnen, und ein Nerv bald aus einem Ganglion, bald aus dem Konnektiv zweier Ganglien hervorgeht oder aus Faserbündeln verschiedener Centren gebildet wird. LACAZE-DUTHIERS[1] hat beispielsweise bei Limnaea auf derartige Verhältnisse bei den Cervical- und den oberen Fußnerven aufmerksam gemacht.

Ich habe früher darauf hingewiesen, dass einige Äste der Nerven (*N.c*) kurz vor ihrer wahrscheinlich im Epithel erfolgenden peripheren Endigung mit Ganglien in Konnex stehen, wie solches auch bei den Sinnesnerven der Fall ist. Es führen nun, wie ich erwähnte, die Nerven (*N.c*) sowohl Faserbündel, welche in den Pedalganglien, als auch solche, die in den Cerebrovisceralganglien ihren Ursprung haben, und es scheint mir nicht ungerechtfertigt zu sein anzunehmen, dass die

[1] H. DE LACAZE-DUTHIERS. Du système nerveux des mollusques gastéropodes pulmonéas quatiques. Archives de Zoologie exper. et générale. T. I. 1872.

Äste, welche mit peripheren Ganglien in Verbindung stehen, hauptsächlich von Faserbündeln aus den Cerebrovisceralganglien gebildet werden und als Sinnesnerven funktioniren, während die übrigen Äste, welche ihren Ursprung in den Pedalganglien haben, vielleicht den Hautmuskelschlauch innerviren, wenigstens verzweigen und verbreiten sie sich unterhalb desselben. Den exakten Beweis für das von mir hier Gesagte zu erbringen, ist bei der Kleinheit des Objektes natürlich ziemlich schwierig.

Ähnliches gilt auch für Nerv *N.d*. Dieser entspringt mit je einer Wurzel aus den Cerebrovisceralganglien und den Pedalganglien und streicht in der zweiten Hälfte des Thieres an der Rückenfläche unterhalb des Hautmuskelschlauches hin, giebt aber auch Äste ab, welche sich zu dem Darme und den Genitalorganen begeben oder wenigstens zu begeben scheinen. Die letzteren entsprechen, vermuthe ich, den Faserbündeln, welche aus den Cerebrovisceralganglien und zwar der hinteren (visceralen) Partie derselben hervorgehen, die ersteren denjenigen aus den Pedalganglien. Nur jener von mir erwähnte Fall, wo der Nerv *N.c* nur aus dem pedalen Nervencentrum zu entspringen schien, könnte an der Richtigkeit der vorgetragenen Ansicht Zweifel erwecken; ich halte es aber auch hier für durchaus nicht ausgeschlossen, dass dieser Nerv Faserbündel aus den Cerebrovisceralganglien enthält, nur würden dieselben dem Nerven vermittels der Konnektivfasern zugeführt werden müssen. Wären die Konnektive länger, nicht so außerordentlich kurz und ganz in die Fasermassen der bezüglichen Ganglien versenkt, so würde es vielleicht leichter sein, einen klaren Einblick über diese Punkte zu erhalten.

Die übrigen Nerven bedürfen keiner besonderen Erwähnung, was ich über Ursprungs- und Verbreitungsgebiete eruirt habe, wurde bereits mitgetheilt; ich möchte nur noch einmal darauf hinweisen, dass die beiden großen, den ganzen Körper der Rhodope durchziehenden Nervenstämme (*N.v*) nicht mit den großen Längsnervenstämmen der Turbellarien homologisirt werden dürfen, da letztere bis zu einem gewissen Grade dem Nervencentrum zugezählt werden müssen und Nerven zu den Organen und zu dem Hautmuskelschlauche entsenden, während bei Rhodope diese Nerven nur als Hauptnerven der Genitalorgane und des Darmes zu betrachten sind, und die von ihnen gesonderten Nerven der Pedalganglien den Hautmuskelschlauch besonders auf der Ventralfläche innerviren.

Die entwicklungsgeschichtlichen Daten über das Nervensystem der Rhodope, die wir Trinchese verdanken, sind leider nur wenig ausführliche: »Nell' ottavo giorno si vedono pure, ai lati della estremità cefalica,

due corpi chiari pisiformi, la cui estremità sottile si continua coll' ectoblasto; questi corpi sono i gangli sopraesofagei si trovano già nella loro posizione definitiva e si sono staccati dall' ectoblasto.« Hinsichtlich der Anlage des Nervensystems verhält sich Rhodope also wie die Polycladen; über die weitere Differenzirung der beiden Ganglien, sowie über die Bildung des Infraösophagealganglions macht Trinchese keine Mittheilungen.

Nach den übereinstimmenden Angaben v. Erlanger's[1] für Paludina vivipara und F. Schmidt's[2] für Limax agrestis bilden sich bei diesen Gasteropoden die Cerebral-, Visceral- und Pedalganglien vollständig getrennt und unabhängig von einander aus dem Ektoblast, sie vereinigen sich erst späterhin durch Kommissuren und Konnektive. In so fern herrscht allerdings eine Abweichung zwischen beiden Autoren, als sich nach v. Erlanger auch die Pallial-Intestinalganglien und das Visceralganglion von Anfang an ganz gesondert bilden, während nach F. Schmidt bei Limax diese verschiedenen Ganglien aus einem Ganglienpaare durch »sekundäre Theilungsvorgänge« entstehen.

Sehr abweichend von v. Erlanger's und F. Schmidt's Angaben lauten die Rho's[3]. Rho untersuchte die Entwicklungsgeschichte einer Nudibranchie, der Chromodoris elegans und fand, dass sich hier das Nervensystem als eine ektodermale aber unpaare, hufeisenförmige Platte anlegt, die sich erst sekundär in Cerebrovisceral- und Pedalganglien differenzirt. Man kann also nicht behaupten, dass entwicklungsgeschichtlich principielle Unterschiede zwischen Rhodope und den Gasteropoden in der Entstehung des Nervensystems vorhanden sind und geltend gemacht werden können, da sich in gewissen Punkten die Gasteropoden selbst sehr abweichend unter einander verhalten.

Was endlich die Lagebeziehung der Sinnesorgane, Augen und Otocysten, zum Gehirn betrifft, so hat schon v. Ihering auf die große Übereinstimmung hingewiesen, die in diesem Punkte zwischen Rhodope und vielen Nudibranchiern herrscht. Die Übereinstimmung ist in der That eine sehr auffallende, da bei Rhodope die Otocysten dem Nervensystem nicht nur oberflächlich aufliegen, sondern wie bei zahlreichen Gasteropoden speciell den Pedalganglien angelagert sind und zwischen diesen und den Cerebrovisceralganglien sich finden.

[1] R. v. Erlanger, Zur Entwicklungsgesch. von Paludina vivipara. II. Morphol. Jahrb. Bd. XVII. 1891.

[2] F. Schmidt, Studien zur Entwicklungsgeschichte der Pulmonaten. I. Die Entwicklung des Nervensystems. Dorpat 1891.

[3] F. Rho, Studii sullo sviluppo della Chromodoris elegans. Atti della reale Accademia ect. Napoli. Serie 2. Vol. I. 1888.

Generationsorgane.

Der Generationsapparat ist durch v. Kölliker und Trinchese eingehender studirt worden, v. Graff bestätigt im Wesentlichen nur die Resultate der v. Kölliker'schen Untersuchungen, da v. Graff nur ein einziges Mal ein geschlechtsreifes Individuum zu sehen Gelegenheit hatte.

Gemäß v. Kölliker bestehen die Generationsorgane der Rhodope aus einer Zwitterdrüse, den Ausführungsgängen derselben, dem Kopulationsorgane und aus Anhangsdrüsen. Die unterhalb des Magens gelegene Zwitterdrüse wird aus ca. 20 Follikeln gebildet, von denen die acht oder zehn hinteren zur Samen-, die übrigen vorderen zur Eibildung dienen. Die kurzen Ausführgänge vereinigen sich zu einem gemeinsamen Kanal, der sich aber alsbald in ein Vas deferens und einen Oviduct spaltet, die dicht hinter einander aber getrennt nach außen münden. Das Vas deferens endigt in einem kräftigen, leicht spiralig aufgerollten Penis; der Oviduct steht mit einer voluminösen »Glandula uterina« und mit einer »Vescica seminale« in Verbindung.

Trinchese befindet sich hauptsächlich in zwei Punkten nicht in Übereinstimmung mit v. Kölliker und v. Graff, einmal nämlich hinsichtlich des Vorhandenseins einer zweiten (weiblichen) Genitalöffnung, und zweitens hinsichtlich der Vereinigung der männlichen und weiblichen Ausführwege zu einem gemeinsamen Kanale: »io non ho potuto vedere questa unione, e dubito molto che l'affermazione di Kölliker corrisponda al vero«.

Den Genitalporus verlegt Trinchese mit Recht weiter nach vorn als v. Kölliker und v. Graff, seine Darstellung des Penis ist eingehender und korrekter.

Ehe ich zu einer detaillirten Schilderung der Genitalorgane schreite, will ich in wenigen Worten eine Skizze des ganzen Apparates geben, aus welcher zugleich hervorgeht, in welchen Hauptpunkten ich von den Angaben der genannten Autoren abweiche.

Der Porus genitalis — es ist nur ein einziger vorhanden — liegt auf der rechten Seite des Thieres, ungefähr $1/2$ mm vom vorderen Körperpole entfernt. Er führt in einen Kanal, ein Atrium genitale (Fig. 32 *At.g*), an das sich eine muskulöse Blase (*Ps*), die ich als Penisscheide bezeichnen will, anschließt. In die Penisblase öffnet sich ein in leichtem S-förmigen Bogen nach hinten verlaufender kurzer Gang (*D.g*), in welchen eine große, mehrlappige Drüse einmündet. Dieser Gang, der Geschlechtsgang, steht vermittels des Zwitterdrüsenganges (*D.h*) mit der Zwitterdrüse (*Gl.h*) in Verbindung. Diese erstreckt sich

bis gegen das hintere Ende des Thieres und besitzt eine Anzahl voluminöser Aussackungen, die sogenannten Ovarial- und Hodenfollikel (*F.o* und *F.s*).

Das Atrium genitale unterliegt sowohl bezüglich seiner Dimensionen als auch seines Verlaufs einigen Schwankungen. Seine Länge variirte zwischen 70 und 170 μ, seine Breite und Höhe, die im umgekehrt proportionalen Verhältnis zur Länge standen, zwischen 35 und 58 μ. In einem Individuum, in welchem es sich durch besondere Kürze (70 μ), aber bedeutende Weite (58 μ) auszeichnete, verlief es als gerader Kanal zum Penis; zumeist aber erschien es V-förmig gebogen mit bald mehr der Ventral-, bald mehr der Dorsalfläche genäherter und kopfwärts gerichteter Umbiegungsstelle.

Die Wandung des Atrium setzt sich zusammen aus einem einschichtigen Epithel, welches das Lumen auskleidet und einer äußeren Muscularis. An der Bildung dieser betheiligen sich Längs- und Ringfasern, von denen die letzteren unterhalb des Epithels gelegen sind.

Weitaus der größte Theil der epithelialen Auskleidung des Atrium ist durch ein Flimmerepithel repräsentirt, dessen Zellen ca. 5,1 μ hoch und 7,3—8 μ breit sind. Die sehr kräftigen gegen den Porus genitalis gerichteten Cilien haben an ihrer Basis eine Breite von 1,46 μ, und erreichen die ansehnliche Höhe von 18,25 μ. Die Durchmesser der ovalen, stark tingirbaren Kerne betragen 3,65 : 4,38—3,65 : 5,84 μ.

Einen abweichenden Bau zeigt das Epithel des etwas erweiterten letzten, dicht vor der Penisscheide liegenden Theiles des Atrium. Hier unterschied ich plasmaarme Cilien tragende und plasmareichere cilienlose Zellen mit feinkörnigem Inhalt; die ersteren stehen, wie mir scheint, unter einander in Zusammenhang und bilden eine Art Gerüstwerk, in das die cilienlosen Zellen eingefügt sind. Ich halte diese letzteren für Drüsenzellen; ihre Kerne sind rund, die der gerüstbildenden Zellen langgestreckt, oval.

In der Umgebung dieser Partie des Atrium bemerkte ich überdies zahlreiche, kleine, birnförmige Drüsenzellen, die sich gegen Tinktionsmittel verhielten wie die Drüsenzellen der Atriumwandung.

An das Atrium schließt sich ein voluminöses, ellipsoid geformtes Organ an, das von Trinchese genauer beschrieben und als Scheide (guaina) des Penis bezeichnet worden ist. Diese Penisscheide (Fig. 33, 34 *Ps'*), vom Atrium durch eine Einschnürung getrennt (Fig. 33 *), besitzt eine Länge von 103—146 μ, eine Breite von 103—115 μ und einen Höhendurchmesser, welcher zwischen 110 und 170 μ differirt.

Die Muskulatur (*m*) dieses Organs ist, wie Trinchese hervorhebt, kräftig entwickelt; ich finde sie hauptsächlich aus Ring- und Längsfasern

zusammengesetzt, die aber zuweilen auch schräg verlaufen und verflochten zu sein scheinen, so dass eine sichere Bestimmung ihrer Anordnung sehr erschwert wird (Fig. 37 *m*).

Das Scheidenepithel ist im Gegensatz zu dem des Atrium mehrschichtig, lässt aber wie dieses, nur noch schärfer, eine Zusammensetzung aus Stütz- und Drüsenzellen erkennen (Fig. 36, 37 *stz*, *drz*).

Das Stützgewebe, welches am vortheilhaftesten an Tangentialschnitten zu studiren ist, besteht aus sternförmigen, unter einander verschmolzenen Zellen, welche weite Maschenräume umschließen (Fig. 35 *stz*).

Auf Längs- oder Querschnitten gewähren die Stützzellen einen fadenförmigen Anblick (Fig. 36, 37 *stz*) und erscheinen nur an jener Stelle, wo der Kern liegt, etwas verdickt. Auf ihrer freien Fläche tragen sie kräftige Cilien (*cl*), die eine Länge von 14,6 μ bei einer Dicke von ca. 1 μ erreichen. Die ovalen oder spindelförmigen Kerne (*stzn*), deren größerer Durchmesser 7,3—8 μ, deren kleinerer 2,19—3,65 μ beträgt, liegen meist im oberen Theile der Zellen; sie färben sich stets intensiv, zuweilen bemerkt man ein kleines Kernkörperchen in ihnen.

Die Drüsenzellen (*drz*) liegen in mehreren Schichten, zwei oder drei, über einander. Sie sind membranlos, ihr nur wenig färbbares Plasma erscheint mäßig feinkörnig. Das Sekret tritt in Form homogener wurstförmiger Pfröpfe (Fig. 36 *s*) auf, welche die Zellen häufig fast vollständig erfüllen, und welche eine Länge von 18,25 μ bei einem Querdurchmesser von 5,1 μ erreichen können.

Die Kerne der Drüsenzellen (*drzn*) unterscheiden sich von denen der Stützzellen durch eine runde oder nur leicht ellipsoide Gestalt (Durchmesser 4,38—5,1 μ), durch den Besitz eines relativ großen und intensiv tingirbaren Kernkörperchens und eine mehr basale Lage im Inneren der Zellen. Ihre größte Höhe nämlich 36,5—43,8 μ erreicht die Epithelschicht ungefähr in der Mitte der Blase, von da nimmt sie nach vorn und hinten an Mächtigkeit ab (Fig. 33, 37).

Von der hinteren Blasenwandung erhebt sich direkt unterhalb der Einmündungsstelle des Geschlechtsganges ein solider konischer Zapfen von ca. 75 μ Länge und 36 μ Breite an der Basis (Fig. 34 *Pz*). Dieser Zapfen, welcher das Resultat einer einfachen Faltenbildung der Blasenwand ist, entspricht nach der Beschreibung Trinchese's dem Penis: »il pene è inerme e di forma conica, colla base rivolta in addietro. La sua superficie esterna è tappezzata di epitelio vibratile«.

An seiner Bildung betheiligt sich das Epithel und die Muskulatur der Penisscheide, außerdem aber auch noch Mesenchymgewebe (*me*), das die durch die Faltung entstandene Höhlung ausfüllt. Das Epithel

des Penis sowie dasjenige seiner nächsten Umgebung ist ein- höchstens zweischichtig und besteht nur aus cilientragenden Zellen, Drüsenzellen fehlen an dieser Lokalität vollständig. Die einzelnen Epithelzellen sind nur wenig scharf von einander abgegrenzt, das feinkörnige Plasma färbt sich wenig intensiv. Die Cuticula (Fig. 37 *c*) ist dünn aber deutlich, die ihr aufsitzenden langen, dicht stehenden Flimmerhaare sind dem Lumen der Penisscheide zugewandt.

Die Kerne dieser Zellen zeichnen sich durch ein hohes Färbevermögen aus, sie sind meist elliptisch, seltener rund, ihre Durchmesser betragen 3,65 : 4,38, 2,92 : 5,11, 3,65 : 7,3 μ.

Trinchese's Darstellung des Penis und der Penisscheide stimmt mit der von mir gegebenen im Wesentlichen überein. Die Angabe, dass der Penis »außen« mit einem Flimmerepithel bekleidet sei »e tappezzata esternemente di epitelio con cigli vibratili« beruht wohl nur auf einem Versehen.

Trinchese beobachtete weiterhin an der Penisscheide rhythmische, herzähnliche Bewegungen, welche ihn veranlassten anzunehmen, dass die Penisscheide neben dem mit energischen, peristaltischen Bewegungen begabten Darme ein Hauptmotor des in einer weiten Mesenchymlakune enthaltenen Blutes sei. Da ich nicht in der Lage war, Rhodope im lebenden Zustande eingehender zu beobachten, kann ich diese interessante Mittheilung weder bestätigen noch bezweifeln.

An die Penisscheide schließt sich der nach hinten und etwas nach links verlaufende Genitalgang (*D.g*) an, dessen Länge ca. 150 μ beträgt, dessen Breite sehr bedeutenden Schwankungen unterliegen kann (18,25—58 μ).

An meinen Präparaten, insbesondere auf Querschnitten, macht der Genitalgang durchaus nicht den Eindruck eines wohlbegrenzten Kanals (Fig. 34, 39, 40 *D.g*, *D.g'*), hauptsächlich in Folge seiner speciell auf der rechten Seite sehr unregelmäßig gefalteten Wandung und des bald stark erweiterten bald sehr eingeengten Lumens. Die epitheliale Auskleidung erscheint ferner auf lange Strecken unterbrochen nämlich an jenen Stellen, wo die Albumindrüse einmündet (Fig. 33, 34, 39 *D.g'*). Diese umgiebt den Genitalgang von drei Seiten rechts, oben und unten fast in seiner ganzen Länge (Fig. 33, 34, 39—41 *Gl.alb*).

In einigen Fällen machte sich eine Scheidung des Ganges in zwei neben einander liegende Theile geltend (Fig. 39, 40, 41 *D.g'*, *D.g''*), welche nur an ihrem Beginne durch einen schmalen Spalt kommunicirten. Der rechtsseitig gelegene, unregelmäßig gestaltete Theil *D.g'* nahm die Mündungen dreier Lappen der Albumindrüse auf, der linksseitige führte allein bis zum Zwitterdrüsengange und in seinem hinteren

Abschnitte mündete der vierte Lappen der oben genannten Drüse (Fig. 41 *gl.alb*[4]), welcher *D.g''* mit langgestreckter Basis aufsaß.

Auch in histologischer Hinsicht bieten die beiden Theile des Genitalganges einige Verschiedenheiten. Die ganze rechtsseitige Partie sowie der Beginn der linksseitigen sind ausgekleidet von einem Flimmerepithel, das als eine direkte Fortsetzung desjenigen des Peniszapfens und seiner nächsten Umgebung aufgefasst werden kann (Fig. 33, 34 *D.g'*, 39 *D.g''*). Das Epithel ist einschichtig, die Cilien der ca. 8,76 μ hohen Zellen sind weniger kräftig als diejenigen der Epithelzellen des Penis.

Im Gegensatz hierzu lässt das Epithel von *D.g''* eine Zusammensetzung aus zwei differenten Zellformen erkennen (Fig. 41 *D.g''*). Wie in der Penisblase, so bildet auch hier ein Theil der Zellen eine Art Stützgewebe. Die Zellen selbst sind äußerst schmal (Fig. 41 *D.g''stz*), ihre Kerne besitzen eine ovale, langgestreckte Form und lagern ungefähr in halber Zellhöhe.

Das Plasma der zweiten Zellart färbte sich im Allgemeinen sehr intensiv mit Farbstoffen; Hämatoxylin tingirte stets den oberen Theil der Zellen tiefblau, während der basale blaugrau gefärbt erschien; dieser Theil enthielt konstant die runden Kerne. Die Höhe des Epithels erreichte 18,35—21,9 μ, die Breite der (Drüsen-)Zellen betrug 5,11—7,3 μ. Die vorhandenen Cilien scheinen auf die Zellen *stz* (Stützzellen) beschränkt zu sein.

Die Albumindrüse stellt ein sehr voluminöses Organ dar, an welchem sich vier Lappen unterscheiden lassen, deren Lagerung und Umfang nicht ganz konstant ist, wie sich aus dem Vergleiche mehrerer Individuen ergiebt. Die Fig. 33 und 34 lassen die einzelnen Lappen (*gl.alb*[1, 2, 3, 4]), welche durch mehr oder minder tiefe Einschnitte getrennt werden, leicht erkennen. *gl.alb*[1], der umfangreichste von ihnen, liegt stets rechts von der Penisscheide und für gewöhnlich in ganzer Ausdehnung hinter derselben; zuweilen sehen wir ihn auf die ventrale Hälfte des Thieres beschränkt, nicht eben selten ragt er aber auch weit in die dorsale (Fig. 59—61 *gl.alb*[1]). Der zweite und dritte Lappen besitzen in Bezug zum ersten eine mehr linksseitige Lagerung. Sie liegen oberhalb der Penisscheide, welche bei vielen Individuen von *gl.alb*[2] vollständig überdeckt wird (Fig. 33, 34 *gl.alb*[2]). Seltener bemerken wir eine Nebeneinanderlagerung von *gl.alb*[2] und *gl.alb*[3], wobei dann einer von ihnen so stark nach links verschoben ist, dass auch der Darm überdeckt wird (Fig. 54—56). Der vierte Abschnitt der Albumindrüse (Fig. 39—41 *gl.alb*[4]) besitzt meist eine ausgesprochene rechtsseitige Lage, selten erscheint er mehr nach links verschoben (Fig. 58

bis 60). Seine Lagebeziehungen zu *gl.alb*$^{1, 2, 3}$ erhellen aus den Fig. 54—61.

Die einzelnen Drüsenlappen tingiren sich bei ein und demselben Individuum fast immer so verschieden und gewähren ein so wenig übereinstimmendes Aussehen, dass man meinen könnte, ein jeder Theil der Drüse producire ein specifisches Sekret. Vergleicht man aber eine Reihe von Individuen in diesem Sinne, so ergiebt sich, dass bald *gl.alb*^{1} und *gl.alb*^{2}, bald *gl.alb*^{1} und *gl.alb*^{3} sich gleichen. Während nun auch das Sekret der Drüsenzellen dieser drei Regionen stets eine Schwärzung bei Osmiumsäurebehandlung erfährt, bleibt dieselbe in den Drüsenzellen von *gl.alb*^{4} aus, dieser Lappen der Drüse allein erzeugt ein specifisch abweichendes Sekret.

In ihrem histologischen Baue zeigt die Albumindrüse eine sehr große Übereinstimmung mit dem Theile *Dg''* des Genitalganges. Diese Ähnlichkeit geht bei manchen Individuen so weit, dass sich in Folge gleicher Tinktion der Drüsenzellen von *Dg''* und *gl.alb*^{4} eine scharfe Grenze zwischen *Dg''* und *gl.alb*^{1} nicht ziehen lässt, in den meisten Fällen war es hingegen wohl möglich (Fig. 41 *Dg''*, *gl.alb*^{4}).

Wie in der erwähnten Region des Genitalganges, so finden wir auch in der Albumindrüse ein Stützgewebe, dessen Zellen (*stz*) ganz denen von *Dg''* gleichen, und dessen Maschenräume von Drüsenzellen (*drz*) eingenommen werden. Die Höhe der Drüsenzellen variirt zwischen 21,9—47,9 μ, ihre Breite von 7,3—14,6 μ.

Zum Studium der Drüsenzellen erwiesen sich mit Sublimat-Osmium-Essigsäure fixirte und mit Hämatoxylin gefärbte Präparate am geeignetsten. Das Plasma der Zellen zeigte an dergestalt behandelten Objekten eine fast homogene oder sehr feinkörnige Beschaffenheit und einen blauen oder violetten Farbton. In dem Plasma lagen da und dort kleine grau tingirte Körnchen und Plättchen, welche den Übergang zu größeren, granulirten Flecken vom gleichen Tinktionsvermögen bildeten (Fig. 38 *s'*). In manchen dieser Flecke bemerkte man weiterhin kleine, in anderen große schwarze Körner und Pfröpfe, zuweilen waren die Zellen fast vollständig von unregelmäßig geformten schwarzen Schollen, die häufig aus denselben hervorragten, erfüllt (Fig. 38 *s*).

Die graue Substanz wandelt sich augenscheinlich in die schwarze, das Sekret, um. Das Sekret fällt schließlich aus den Zellen in das Drüsenlumen und lässt große, entsprechend geformte Hohlräume in den Zellen zurück.

Diese Art der Sekretbildung scheint zuweilen in so fern etwas modificirt zu sein, als an Stelle jener grauen Flecke ziemlich scharf umschriebene, dunkelgraue Körner im bläulichen Zellplasma auftreten

(Fig. 38 *s''*), die einer mehr plötzlichen Umwandlung in die schwarz gefärbte Sekretmasse unterliegen dürften. Dieselben besitzen auch eine geringere Tendenz zur Bildung größerer Schollen, sie liegen mehr vereinzelt innerhalb der Zellen.

Die Produktion eines derartigen, mit Osmiumsäure sich schwärzenden Sekretes beobachtete ich nur in den Drüsenzellen der Lappen 1, 2, 3 der Albumindrüse, nie jedoch im vierten. Hier sehen wir das Sekret in Form kleiner Kügelchen auftreten, welche eine blau-graue Farbe bei Anwendung der oben angegebenen Manipulation annehmen.

In Anbetracht der Umstände, dass sich dieser Theil der Albumindrüse in den linksseitigen Abschnitt des Genitalganges öffnet, dass fernerhin das Sekret von $gl.alb^4$, seinem Verhalten Osmiumsäure gegenüber zu schließen, eine andere Beschaffenheit besitzt, als das der übrigen Drüsenlappen, könnte man $gl.alb^4$ auch als eine selbständige Drüse auffassen. Ich habe dies aber desshalb nicht gethan, weil die verschiedenen Drüsenabschnitte doch ein zusammenhängendes Ganze bilden.

v. Kölliker nennt die Albumindrüse »Glandula uterina«, Trinchese »glandula dell' albume e del nidamento«. Diese letztere Bezeichnung ist eine sehr gute, da es einzig und allein diese Drüse sein dürfte, welche das die Eier umgebende Eiweiß producirt. Die homogene und transparente Masse, in welche die Eier eingebettet sind, kann ein Produkt des Lappens $gl.alb^4$ sein, vielleicht aber auch ihren Ursprung den Drüsen der Penisscheide verdanken, ich habe daher auch aus diesem Grunde $gl.alb^4$ nicht speciell als Nidamentaldrüse bezeichnet.

Die Verbindung des Genitalganges mit der Genitaldrüse vermittelt der Zwitterdrüsengang (Fig. 34, 41, 59, 61 *D.h*), welcher als ein modificirter, vorderster Abschnitt der Glandula hermaphroditica zu betrachten ist. Hinsichtlich seines Baues unterscheidet er sich wesentlich vom Genitalgange. Eines besseren Verständnisses wegen erscheint es mir thunlich, zunächst einige Angaben über den Bau der Zwitterdrüse selbst zu machen.

Der Theil der Zwitterdrüse, welcher die jungen Eikeime und die Samenmutterzellen enthält, stellt eine am hinteren Ende geschlossene Röhre dar, die unterhalb des Darmes gelegen ist und ungefähr in der Mitte des hinteren Körperdrittels endet. Seine Gesammtlänge beträgt je nach der Größe der Thiere 700—1250 μ, der Querdurchmesser unterliegt beträchtlichen Schwankungen, so betrug derselbe bei einem Individuum 21,9—36,5 μ, bei einem anderen 32,8—58 μ.

Betrachten wir Querschnitte durch die Drüse, wie solche in den Fig. 45—47 dargestellt sind, so bemerken wir zu äußerst eine aus

Längs- und Ringmuskeln bestehende, im Allgemeinen nur wenig kräftig entwickelte Muscularis *m*, welcher sich die Epithelschicht anschließt, die auf der ventralen und dorsalen Seite der Drüse sehr wesentliche Unterschiede erkennen lässt.

Das einfachste Bild gewährt Fig. 45. Das Epithel des ventralen Theiles der Drüse stellt ein einschichtiges Flimmerepithel vor (*ep*), dessen Zellen 3,65—7,3 μ hoch, 3,65—5,11 μ breit sind; ihr Plasma färbt sich wenig, die kräftigen aber spärlichen Cilien besitzen eine auffallend verdickte Basis. Die Zellkerne tingiren sich sehr intensiv, ihr Durchmesser beträgt 3,65—4,38 μ.

Wie in diesem Schnitte, so verhält sich das Epithel der Ventralseite auch in den übrigen (Fig. 46, 47), die einzigen Unterschiede liegen in den etwas größeren oder geringeren Dimensionen der Zellen.

Im Gegensatz hierzu ist das Epithel des dorsalen Theiles der Drüsenwandung fast stets mehrschichtig, nie besteht dasselbe aus Flimmerzellen, sondern aus Zellen, die sich zu Geschlechtszellen entwickeln oder entwickeln können.

Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass die Ovarial- und Hodenfollikel nur lokale Aussackungen der Zwitterdrüse darstellen, und entsprechend dem Umstande, dass der vordere Theil der Zwitterdrüse nur Ovarial-, der hintere nur Hoden-, der mittlere aber beiderlei Follikel entstehen lässt, finden wir auch in diesen drei Abschnitten ein etwas verschiedenartiges Keimepithel vor (Fig. 45—47 *Kep*). Die drei abgebildeten Schnitte Fig. 45, 46, 47 entsprechen diesen drei Regionen.

Die kleinsten — jüngsten — Zellen, denen wir in allen Theilen der Zwitterdrüse begegnen, charakterisiren sich durch einen relativ großen (3,65 μ Durchm.) Kern, welcher sich gleichmäßig intensiv färbt, und einen schmalen, feinkörnigen oder fast homogenen Plasmaleib.

Diese kleinen Zellen *kz'* sind von ziemlich wandelbarer Gestalt, rund, oval, keulenförmig, ihre Durchmesser betragen im Mittel 2,19 : 4,38—3,65 : 7,3 μ.

Sie stehen im Eier erzeugenden Theile der Drüse (Fig. 45, 46) durch eine Reihe von Zwischenstufen in genetischem Zusammenhange mit Zellen, welche das Gepräge junger Eizellen (*ovz*) besitzen, die in der Folge durch rapide Größenzunahme zur Erzeugung der Eifollikel führen. Die Oberfläche solcher Zellen (Fig. 45 *ovz*) ist eine unregelmäßige, sie ist mit Höckern und lappigen Fortsätzen versehen; das feinkörnige aber etwas stärker tingirbare Plasma umgiebt in breiter Zone den Kern, welcher ein großes Kernkörperchen von ca. 5,11 μ Durchm. enthält. Das Kerngerüst ist zart und regelmäßig gebildet, die Hauptmasse

der färbbaren Substanz scheint im Nucleolus (*nu*) koncentrirt zu sein, in welchem sich zuweilen bereits hellere Bläschen, Vacuolen, bemerkbar machen.

Der Durchmesser von Eizellen auf diesem Stadium beträgt 18,25 bis 21,9 μ, der des Kernes 10,9—14,6 μ.

Die augenfälligsten Veränderungen also, welche die oben erwähnten kleinen, indifferenten Geschlechtszellen *kz'* — indifferent, weil sich eventuell aus ihnen auch Spermamutterzellen entwickeln können — bis nun erlitten haben, betreffen im Wesentlichen den Kern, am Plasmaleibe der Zellen ist hauptsächlich nur eine Zunahme der Größe und Färbbarkeit, eine Abnahme der sehr feinkörnigen Beschaffenheit konstatirbar.

Die Veränderungen des Kernes während dieser Zeit bestehen in einer stetigen Größenzunahme und einer deutlichen Scheidung seiner Substanz in eine färbbare und eine nicht oder nur wenig tingirbare, von denen ich die letztere als Kernsaft bezeichnen will. Das anfänglich dickfädige Chromatingerüst wird allmählich zartfädiger, engmaschig und weniger tinktionsfähig; es tritt ein Kernkörperchen auf, das anfänglich nur klein (ca. 1 μ Durchm.), rasch an Größe zunimmt und fast stets eine centrale Lagerung aufweist (Fig. 45, 46 *kz''*).

Ähnlichen Verhältnissen begegnen wir auch im spermabereitenden Theile der Zwitterdrüse, nur erreichen die aus den indifferenten Geschlechtszellen hervorgehenden Samenmutterzellen eine weniger bedeutende Größe (ca. 7,3—8,76 μ Durchm.) und eben so ihr Kern (5,11 μ Durchm.). In Folge des bedeutenden Chromatinreichthums tingiren sich die Kerne sehr intensiv (Fig. 47 *kz''*, *kz'''*), ein kleines, von einem schmalen, hellen Hofe umgebenes Kernkörperchen ist meist nachweisbar.

In der mittleren Region der Drüse (Fig. 46) liegen die verschiedenen Zellformen, indifferente Zellen, junge Eizellen, Spermamutterzellen in verschiedenen Entwicklungsstadien dicht neben einander.

Der Zwitterdrüsengang, dem ich mich nun zuwenden will, hat eine Länge von 125—200 μ bei einem Querdurchmesser von 25—125 μ. Diese großen Unterschiede des Querdurchmessers des Ganges sind durch hier angehäufte Spermamassen bedingt. Dieselben können so bedeutende sein, dass der Zwitterdrüsengang als Samenblase resp. Receptaculum seminis imponiren kann. Die Muscularis *m* ist kräftig entwickelt und setzt sich aus drei Schichten, nämlich Längs-Ring-Längsmuskeln zusammen, von denen die mittlere die stärkste ist (Fig. 43, 44). Die ventrale Seite des Zwitterganges wird wie die der Zwitterdrüse von einem einschichtigen Flimmerepithel (*epv*) ausge-

kleidet, während das im vorderen Theile des Ganges ebenfalls einschichtige (Fig. 43 *epd*), im hinteren Theile aber mehrschichtige Epithel (Fig. 44 *epd'* der dorsalen Seite der Cilien vollständig entbehrt.

Es existirt ferner keine scharfe Abgrenzung des Zwitterdrüsenganges gegen die Zwitterdrüse, zwischen beiden ist ein allmählicher Übergang vorhanden.

Die Abgrenzung der einzelnen Zellen in der dorsalen Partie des Zwitterdrüsenganges ist im Allgemeinen eine undeutliche, verwischte, nur hier und da bemerkt man scharf begrenzte Zellen. Das Zellplasma zeigt eine feinkörnige Beschaffenheit und geringe Tinktionsfähigkeit. Ein Theil der vorhandenen Kerne färbt sich sehr intensiv (*n''*), andere hingegen nur schwach (*n'*); die ersteren entbehren, so viel ich erkennen konnte, stets eines Kernkörperchens, die letzteren besitzen stets einen Nucleolus. Hinsichtlich ihrer Größe stimmen beiderlei Kerne überein, der Durchmesser beträgt 3,65—4,38 μ.

Jene von mir erwähnten schärfer begrenzten Zellen (*epd'*) enthalten konstant einen der stark tinktionsfähigen Kerne, und wir können Schritt für Schritt verfolgen, wie der Zusammenhang dieser Zellen mit den übrigen ein immer loserer wird, wie sie sich schließlich aus dem Zellverbande loslösen und in das Lumen des Ganges fallen (Fig. 43, 44 *epd''*).

In ihrem Habitus gleichen diese Zellen ungemein indifferenten Geschlechtszellen; der Durchmesser der kleinsten von ihnen betrug ca. 1,825 μ, derjenige der größten 5,11—5,84 μ. Die ersteren fand ich zumeist in Gruppen von vieren dicht neben einander liegend, und es schien mir, als seien sie durch (direkte, amitotische?) Theilung aus den größeren hervorgegangen. Indirekte Theilung indifferenter Geschlechtszellen wurde, wenn auch nicht eben häufig, im Epithel der Zwitterdrüse beobachtet (Fig. 45 *kz*).

Gruppen von mehr als vier solcher kleiner Zellen habe ich nie gesehen, eben so wenig eine Weiterentwicklung derselben.

Die Ei- und Hodenfollikel sind, wie ich schon mehrfach betonte, lokale Verdickungen und Ausstülpungen der dorsalen Wandung der Zwitterdrüse, die als kleine buckelartige Verdickungen der letzteren beginnen und sich nach und nach vergrößern; je mehr Zellen sich an der Bildung eines Follikels betheiligen, je mehr diese Zellen — dies gilt besonders für die Ovarialfollikel — an Größe zunehmen, desto umfangreicher wird natürlich der Follikel, desto schärfer setzt er sich von seiner Bildungsstätte ab.

Die Zahl der Follikel, auf Schnittpräparaten nur schwierig genau bestimmbar, von v. Kölliker auf ca. 20 beziffert, ist auch abhängig von

der Größe resp. dem Alter des Thieres. In einigen meiner Präparate lagen sie so dicht, dass nicht selten vier von ihnen in einem Querschnitte anzutreffen waren, die dann den größten Theil desselben beanspruchten.

Zur Illustrirung der Strecken, welche nur von Ei- oder Hodenfollikeln oder von beiden eingenommen werden, möge hier eine Angabe Platz finden: Bei einem in 375 Querschnitte zerlegten Thiere, die Dicke jedes Schnittes betrug 10 μ, begannen die Eifollikel im 137. Schnitte und reichten bis zum 343.; die Hodenfollikel traten auf vom 245. an und hörten auf im 366.; es enthielten demnach die zwischen dem 245. und 343. liegenden Schnitte beiderlei Follikel.

Ich wende mich nun zunächst zur Besprechung der Eifollikel.

Die Ovarialfollikel besitzen eine ellipsoide, eiförmige Gestalt und variiren hinsichtlich ihrer Größe natürlich sehr. Einige Maßangaben werden späterhin gegeben werden. Die umfangreicheren Follikel sind an ihrer Basis stielartig eingeschnürt (Fig. 48) und hängen vermittels dieser Stielchen wie gestielte Beeren an ihrer Ursprungsstätte, der eigentlichen Drüse (*Gl.h*). Sobald Eier aus den Follikeln in die Drüse übertreten, verstreicht die Einschnürung, ein Vorgang, der in einigen meiner Präparate fixirt war.

Allen Follikeln — also auch den Sperma erzeugenden — kommt eine aus Ring- und Längsfasern bestehende Muscularis (*m*) zu. Nach der Mehrzahl meiner Präparate zu urtheilen, liegen die Ringfasern nach innen von den Längsfasern, an anderen Präparaten aber schien mir das Umgekehrte der Fall zu sein. Die Feststellung dieses Lageverhältnisses der beiden Muskelschichten ist nicht ganz leicht, da dieselben von großer Zartheit und dicht an einander gefügt sind. An der Basis des Follikels — dem Stiele — sehen wir die cirkulär verlaufenden Fasern, aber nur diese, sehr kräftig ausgebildet (Fig. 48 *m'*). Sie bilden eine Art Sphincter, welcher den Follikel bis zu einem gewissen Grade von der Drüse sondert und verhindert, dass Eizellen ohne Weiteres aus dem Follikel in die Drüse gelangen können.

Zwischen dem Peritonealepithel (*mepz*) und den Längsmuskeln ist eine dritte Schicht nachweisbar, die auch zuweilen einen muskelähnlichen Eindruck hervorruft, doch ist es mir wahrscheinlicher geworden, dass es sich um eine strukturlose Membran handelt.

Untersuchen wir zunächst einen jüngeren Ovarialfollikel, so bemerken wir an diesem unterhalb der Muscularis eine mehrschichtige Lage kleiner 5,84—7,3 μ messender Zellen mit schmalem, feinkörnigem oder fast homogenem Plasmaleibe und relativ großem, sehr intensiv färbbarem Kerne von 3,65—4,38 μ Durchm. Diese Zellen, welche auch

indifferenten Geschlechtszellen entsprechen, nenne ich hier Follikelepithelzellen.

Das Centrum des Follikels wird von einer geringen Anzahl Zellen eingenommen, von denen sich einige wieder durch besondere Größe auszeichnen — es sind junge Eizellen in verschiedenen Entwicklungsphasen.

Die größeren von ihnen besitzen zumeist bereits einen ansehnlichen, gut tingirbaren, mäßig feinkörnigen Plasmaleib; der Kern lässt ein wohlentwickeltes, netzartiges, chromatisches Gerüstwerk, einen großen Nucleolus, der häufig kleine Vacuolen umschließt, erkennen.

Der recht oft unscharfen, unregelmäßig gestalteten und mit kleinen lappenartigen Fortsätzen versehenen Randschicht dieser Zellen liegen Follikelepithelzellen da und dort dicht an, ja zuweilen sind sie in dieselbe förmlich eingebettet. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass ein Theil des Follikelepithels von den sich entwickelnden Eizellen aufgenommen wird, eine nicht eben vereinzelt stehende Thatsache, da Ähnliches auch in den Ei- oder Keimstöcken der Vertreter anderer Gruppen zu beobachten ist.

In etwas weiter entwickelten Follikeln ist eine alle zelligen Elemente, besonders aber die Eizellen betreffende Größenzunahme zu konstatiren. Das Follikelepithel ist nur mehr zwei- oder dreischichtig, die kleineren, oft ziemlich unregelmäßig gestalteten Eizellen liegen in der Basis der Follikel, die größeren kugeligen oder eiförmigen, zwischen welche sich Elemente des Follikelepithels zu schieben beginnen, nehmen das Centrum ein. In dem Plasma der letzteren treten nicht selten kleine runde Kügelchen auf, welche sich grau, grau-gelblich oder grau-violett färben, die plasmatische Grundsubstanz tingirt sich dann etwas schwächer als vordem. Das Chromatingerüst des Kernes ist von zarterer Beschaffenheit, gröbere Fäden bemerkt man insbesondere an der Peripherie, ein heller Hof im Umkreise des Kernkörperchens markirt sich mehr und mehr.

Je bedeutender nun die Größenzunahme der Follikel, desto auffallenderen Veränderungen unterliegen die Zellen. Die kubischen, polsterförmigen oder cylindrischen Epithelzellen (Fig. 48, 50 *fep*) erreichen eine Höhe bis zu 30 μ bei einer Breite von 7,3 μ, ihr runder oder ovaler Kern, welcher nur wenig an Größe zugenommen hat, zeigt oft ein deutliches Kernkörperchen. Der größte Theil dieser Zellen dient nun der Produktion von Nahrungsdotter für das Ei resp. für den sich aus dem Eie entwickelnden Embryo. Auf die hierbei sich abspielenden Vorgänge und auf die Aufnahme des Dotters durch die Eizelle komme ich alsbald zu sprechen.

In den größten, reife oder nahezu reife Eier enthaltenden Follikeln bildet das Epithel fast durchweg nur mehr eine einzige Schicht (Fig. 48). Die älteren Eier (*ov*) sind in nur geringer Anzahl vorhanden (eines bis vier), sie sind aber so voluminös, dass alle anderen Zellen ihnen gegenüber zurücktreten. Jüngere Eizellen finden sich in wechselnder Menge hauptsächlich in der Nachbarschaft des Stieles (Fig. 48 *ovz*), seltener da und dort zwischen den Epithelzellen, leicht kenntlich an ihrem großen, ein deutliches Kernkörperchen führenden Kerne (Fig. 49 *ovz'*).

Der Durchmesser der größten von mir gesehenen Eizelle betrug 131 : 73 μ. An solchen Eiern tritt der Zellleib durch seinen Umfang in den Vordergrund; zum Studium derselben fand ich Sublimat-Essig-Osmiumsäure-Hämatoxylinpräparate am geeignetsten. So behandelte Objekte lassen sehr gut eine zarte, blau gefärbte plasmatische Grundsubstanz erkennen, in welche grau tingirte, rundliche oder ovale, 2,19 bis 3,65 μ messende Dotterkügelchen eingebettet sind. Pikrokarmin verleiht ihnen einen gelblichen, Alaunkarmin einen gelb-violetten Farbton. Die rundlichen Eikerne von 21,9 : 36,5—21,9 : 43,8 μ Durchm. zeigen ein feinfädiges Gerüstwerk, das aber auch noch gröbere Fäden oder Körner enthalten kann (Fig. 50 *ovn*), späterhin verschwinden diese vollständig. Das Kernkörperchen (*nu*) hat eine ansehnliche Größe, 7,3 μ, erreicht, es enthält eine oder einige Vacuolen und liegt fast stets excentrisch.

Es ist möglich, dass eine gewisse Menge des Dottermaterials von der Eizelle selbst erzeugt wird, die Hauptmasse aber wird ihr von außen, und zwar durch das Follikelepithel zugeführt.

Zweierlei Modifikationen kommen hierbei in Betracht, auf die eine derselben bezieht sich Fig. 49, auf die andere Fig. 50.

Betrachten wir zuerst die in Fig. 49 dargestellte Art der Dotterbildung. Ihr Beginn macht sich in den Follikelzellen (*fepz*) durch das Auftreten kleiner, wenig färbbarer Körnchen im Zellplasma bemerklich (*fepz'*), wodurch das lebhafte Tinktionsvermögen desselben beeinträchtigt, abgeschwächt wird. Die kleinen Körnchen vereinigen sich nach und nach zu größeren bis zu 3,65 μ Durchm., zwischen denen noch Reste unveränderten Plasmas bemerkbar sind (*fepz''*); am längsten halten sich dieselben in der Umgebung des Kernes und an der Peripherie der Zellen. Allmählich schwinden auch diese, die Zellen verlieren ihre Selbständigkeit, benachbarte Zellen fließen in einander und nur nach der Anzahl der vorhandenen Kerne lässt sich die ursprüngliche Menge der Dotter bildenden Zellen feststellen. Schließlich büßen auch die Kerne ihre regelmäßige Gestalt ein (*fepn'*), gehen zu Grunde, und es bleibt von den Zellen nur die producirte Dottersubstanz (*ds*) zurück,

in welche nun die Eizellen (*ovz*) pseudopodienartige Fortsätze (*pls*) aussenden, die die Dotterkügelchen umspinnen. Die Eizelle wird natürlich größer und größer, ihr Plasma breitet sich aus und vertheilt sich mehr und mehr bis zu einer gewissen Grenze. War das betreffende Ei so gelagert, dass nur ein Theil seiner Peripherie mit Dottersubstanz in Berührung kam, so erfolgte in dieser Richtung eine Streckung des Eies; einer mehr allseitigen Umhüllung desselben mit Dotter entspricht dann auch eine gleichmäßigere Vertheilung der Plasmafortsätze.

Dieser Modus der Dotteraufnahme scheint hauptsächlich bei solchen Eiern stattzuhaben, welche ein feinkörniges, ziemlich stark färbbares, körnerfreies Plasma und einen Kern besitzen, welcher keinen weiteren Modifikationen mehr unterworfen ist, dessen Chromatingerüst keine gröberen Fäden und Körner enthält, wie solches an dem in Fig. 49 dargestellten ersichtlich ist (Fig. 49 *ovzn*).

Ich habe schon erwähnt, dass nicht selten in relativ kleinen Eizellen (von ca. 42 μ Durchm.) kleine, dotterähnliche Körnchen auftreten. Zwischen solchen kleineren und großen, an Nahrungsdotter reichen Zellen finden sich alle möglichen Zwischenstufen hinsichtlich der Größe und angehäuften Dottersubstanz. Auffallend war es mir nun, dass alle diese Zellen scharfe Kontouren besaßen, und dass ihre Dotterkügelchen sich von denen der oben beschriebenen reifen Eizellen durch geringere Größe ca. 1,46—1,82 μ Durchm. und einen dunkleren Farbton unterschieden (Fig. 50 *ds'*). Eine Durchmusterung aller in Frage kommender Follikel führte zu folgendem Resultate: Manche Eizellen legen sich mit einer räumlich meist beschränkten und nicht selten stielartig verlängerten Partie ihres Umfanges (Fig. 50 *ovz*) an das Follikelepithel, dessen Zellen (*fepz*) an solchen Stellen eine ganz außergewöhnliche Größe (30 μ und mehr Höhe) und ein grobgranulirtes Aussehen besitzen. Das letztere wird bedingt durch zahlreiche kleine Körnchen, die im Zellplasma enthalten sind. Diese Körnchen werden von der betreffenden Eizelle aufgenommen und vereinigen sich in dieser zu etwas größeren Klümpchen, wenigstens sieht man häufig gerade an jener Stelle, wo die Eizelle mit den Follikelzellen in Kontakt steht, größere Körnchen, welche aus sehr kleinen, wie sie in den Epithelzellen vorkommen, zusammengesetzt sind.

Ehe das Ei seine definitive Größe und Struktur erlangt, in Fig. 50 z. B. ist dies noch nicht der Fall, da das Kerngerüst noch gröbere Chromatinpartikel aufweist, dürften die Dotterelemente einige weitere Veränderungen als eine Zunahme in der Größe, eine Abnahme des Tinktionsvermögens erleiden; ich schließe dies aus der vollkommenen Übereinstimmung der Dotterkörner aller reifen Eier.

Ob die Dotter bildenden Zellen auch hier vollständig zu Grunde gehen, wie solches der Fall bei dem zuerst beschriebenen Modus war, weiß ich nicht.

Die erste Art der Dotterbildung und Dotteraufnahme seitens der Eizelle machte auf mich den Eindruck eines sich rasch abspielenden Vorganges, die zweite Art den eines langsam, stetig verlaufenden Processes. Das schließliche Resultat ist das gleiche, das Ei wird mit der nöthigen Quantität von Nahrungsdotter versehen.

Schon in relativ noch wenig entwickelten Follikeln bemerkt man, dass benachbarte Eizellen durch sich einschiebende Follikelepithelzellen getrennt werden. Der größere Theil der betreffenden Epithelzellen unterliegt der Dottermetamorphose, einige von ihnen aber nehmen, und eben so ihre Kerne, eine platte, langgestreckte Form an und dienen zur Bildung von Hüllen um die Eier (Fig. 48 *fepz'''*). Es erhält jedoch nicht ein jedes Ei seine vollständig separate Hülle, sondern es besitzen gewöhnlich benachbarte Eier streckenweise eine gemeinsame.

Die Größe der Follikel ist natürlich in erster Linie abhängig von der Anzahl der vorhandenen reifen oder wenigstens nahezu reifen Eier. Ihnen gegenüber kommt die Menge junger, dotterfreier Eizellen sowie das Follikelepithel nur wenig in Betracht.

So betrugen z. B. die Durchmesser eines Follikels mit einem reifen Ei 100 : 112 μ, mit drei Eiern 215 : 237 μ, mit vier 213 : 275 μ. Der erste Follikel enthielt außerdem vier, der zweite fünf, der dritte drei junge Eizellen, das Epithel war in allen drei Fällen wie in Fig. 48 auf eine niedrige wandständige Schicht beschränkt.

In der Basis einer größeren Anzahl von Ovarialfollikeln bemerkte ich oberhalb des »Stieles« einen bald größeren bald kleineren Raum (Fig. 48*), der von Follikelepithelzellen begrenzt war, unter denen sich aber auch gelegentlich eine junge Eizelle fand; dieser Raum enthielt sehr häufig Spermatozoen (*sp*) in großer Menge, und es ist demnach nicht unwahrscheinlich, dass die Befruchtung der Eier innerhalb der Ovarialfollikel stattfindet.

Die Hodenfollikel sind wie die Ovarialfollikel lokale Ausstülpungen des Keimepithels. Anfänglich hohl werden sie späterhin mehr oder weniger vollständig von Zellmassen erfüllt, die sich aus dem Keimepithel der Drüse lösen und alsdann in das Lumen der Follikel gelangen.

Im ausgebildeten Zustande stellen sie ei- oder birnförmige Säckchen dar (Fig. 51), welche von Bündeln reifer Spermatozoen oder von Entwicklungsstadien solcher erfüllt werden.

Als Ausgangspunkt der Spermatozoenentwicklung sind auch hier jene kleinen Zellen der dorsalen Wandung der Drüse zu betrachten,

aus denen in der Gegend der Ovarialfollikel die Eier resp. die Follikelepithelzellen hervorgingen, und die von mir mit dem Namen der indifferenten Geschlechtszellen belegt wurden (Fig. 47 *kz'*). Wie dort so sehen wir auch hier eine, wenn auch nicht so bedeutende Größenzunahme der Zellen, innerhalb des Kernes differenzirt sich die färbbare Substanz in ein netz- oder knäuelartiges Gerüstwerk und ein Kernkörperchen; aus der indifferenten Geschlechtszelle geht eine Zelle hervor, die wir als Spermatogonie bezeichnen können. Der Durchmesser der Spermatogonien beträgt ca. 10,95 μ, der ihrer Kerne 6,57—7,3 μ, das in diesen enthaltene Kernkörperchen misst 1,46 bis 3,65 μ (Fig. 47, 51 *spo*). Aus ihnen entstehen auf dem bekannten Wege der indirekten Theilung die Spermatogemmen. Wie groß die definitive Zahl der aus einer Spermatogonie hervorgegangenen Spermatocyten ist, vermag ich nicht zu sagen, da es mir an Material zur Herstellung entsprechender Zupfpräparate fehlte. Ich übergehe auch die Beschreibung der von mir gefundenen nach Größe und Chromatingehalt des Kernes verschiedenen Theilungsstadien, da ich kein genügend sicheres Bild bezüglich der Aufeinanderfolge und Zusammengehörigkeit derselben zu geben vermag.

Das Resultat der Theilung ist eine Spermatogemme (*spg*), welche aus einer ansehnlichen Anzahl ovaler Spermatocyten besteht, die um eine centrale Plasmamasse gruppirt sind. Der Kern der Spermatocyten ist der Plasmamasse (*cy*) zugewandt und misst ca. 2,9 μ im Durchm. Die chromatische Substanz bildet eine periphere Zone und umschließt eine centrale wenig, färbbare Substanz.

Die Umwandlung der Spermatocyten in Spermatiden beginnt mit Streckung der ersteren, deren ovale Gestalt in eine keilförmige übergeht. Der Kern wahrt noch seine runde oder leicht ovale Form, seine Größe nimmt ab (2,19 μ Durchm.), sein Tinktionsvermögen zu, die centrale helle Substanz im Kerne konnte ich nicht mehr wahrnehmen. Der Kopf- und Schwanztheil des zukünftigen Spermatozoons ist nun schon wohl unterscheidbar, der erstere geht hervor aus dem Kerne, der letztere aus dem Plasma. In der Folge wird der Kern oval, dann spindelförmig, der keulenförmige Plasmatheil der Spermatide zieht sich mehr und mehr in einen dünnen Faden aus (Fig. 51 *spg'*).

Das Köpfchen der Spermatosomen ist fadenförmig, spiralig gewunden 13,14 μ lang, 1,46 μ dick und tingirt sich lebhaft; der sehr lange, ebenfalls spiralig gedrehte Schwanzabschnitt färbt sich nur wenig. Die spiralige Drehung desselben macht sich übrigens schon an 8,76 μ langen Spermatiden bemerklich.

Es ist mir nicht gelungen sicher festzustellen, ob der färbbare

Theil des Köpfchens eine unfärbbare Spitze trägt, wie es bei den Spermatosomen vieler Turbellarien der Fall ist, einzelne Bilder deuteten allerdings auf das Vorhandensein einer solchen hin.

Nach v. Graff's Angaben sind die Spermatozoen fadenförmig, 0,005 mm lang und wie aus der beigegebenen Abbildung hervorgeht spiralig gewunden, es stimmen hinsichtlich der Form v. Graff's und meine Beobachtungen überein, aber nicht bezüglich der Länge, welche meiner Ansicht nach eine viel bedeutendere ist.

Einige Worte, die Gruppirung der verschiedenen Entwicklungsphasen der Spermatozoen innerhalb der Follikel betreffend, mögen hier noch Platz finden. In der Basis der Follikel (Fig. 51) treffen wir im Allgemeinen Spermatogonien (*spo*) sowie kleinere Spermatogemmen an, im entgegengesetzten Abschnitt Bündel reifer Spermatozoen (*spsb*), zwischen beiden also in der Mitte liegen Spermatogemmen (*spg*) mit Spermatocyten und Spermatiden. Die Form der Spermatogemmen ist bald eine rosettenförmige bald eine langgestreckte, cylindrische. Wandständige Spermatogemmen zeigen eine gestreckte Gestalt (Fig. 51) und eine palissadenartige Gruppirung ihrer Zellen, frei in dem Lumen des Follikels befindliche eine mehr kugelige oder rosettenförmige Form.

Die Spermatozoenbündel lagern der Wandung der Follikel immer ziemlich dicht an (Fig. 51 *spsb*), die Köpfchen derselben zugewandt und mit ihnen eingesenkt in ein kernhaltiges Protoplasma (*ncy*).

Was für eine Rolle spielt nun dieses letztere, und in welchen Beziehungen steht dasselbe zu den Spermatozoenbündeln?

Bei einer Durchmusterung der Spermatogemmen bemerkt man unter den Spermatocyten oder Spermatiden in jeder Gemme eine Zelle, welche sich von den übrigen durch Größe und Habitus unterscheidet (Fig. 52 *ncyz*). Die Differenz ist eine um so größere, je weiter die Gemmenzellen in ihrer Entwicklung fortgeschritten sind. Die betreffende Zelle, welche ich als Cytophorzelle (*ncyz*) bezeichnen will, kann in der Gemme eine centrale oder eine excentrische Lage einnehmen; das Letztere ist das Gewöhnliche und kann für wandständige Gemmen fast als konstant gelten. Die kleinsten ca. 6,57 und 7,3 μ messenden Cytophorzellen, denen ich begegnete, zeigten ein feinkörniges, wenig färbbares Plasma; ihr Kern, dessen Durchmesser 4,38 bis 5,11 μ betrug, tingirte sich entweder gleichmäßig (Fig. 52 *ncyz*) intensiv oder enthielt die färbbare Substanz in Form eines Gerüstwerkes, ein Kernkörperchen war alsdann ebenfalls meist deutlich wahrnehmbar. Auf diesem Stadium ähneln die Cytophorzellen jüngeren Spermatogonien oft zum Verwechseln.

Sobald unsere Zellen aber eine gewisse Größe ca. 10,95 μ bei

einem Kerndurchmesser von 7,3—8 μ erreicht haben, hört diese Ähnlichkeit vollständig auf, und sie erhalten ein ganz charakteristisches Gepräge.

Das früher feinkörnige Plasma erscheint stark granulirt, es enthält zahlreiche kleine Körnchen, die sich mit Sublimat-Osmium-Essigsäure-Hämatoxylin bräunlich färben und denen gleichen, welche sich in den Epithelzellen der Ovarialfollikel bei dem Beginne der Dotterbildung finden. Im Kerne ist ein Kerngerüst nicht mehr wahrzunehmen, die färbbare Substanz beschränkt sich auf eine membranartige periphere Zone, auf das Kernkörperchen, außerdem sind da und dort noch kleine, unregelmäßige Chromatinflöckchen im Kerne sichtbar.

Schließlich verschwinden die Grenzen der einzelnen Zellen, sie fließen zusammen und bilden dann die erwähnte Plasmazone an der Wandung der Follikel (Fig. 51, 52 *ncy*). Die Größe und Beschaffenheit der Cytophorzellen steht in Korrelation mit den Spermatogemmen; je weiter eine solche entwickelt ist, desto größer und körnchenreicher ist die mit ihr verbundene Cytophorzelle.

Wenn wir dies in Betracht ziehen und uns erinnern, dass die Körnchen im Plasma der Cytophorzellen sich Reagentien gegenüber ähnlich verhalten wie die Dotterelemente der Epithelzellen der Ovarialfollikel, so liegt der Gedanke nahe, dass diese Zellen den Zellen der Spermatogemmen resp. den Spermatosomen Nährsubstanz zuführen; je weiter entwickelt die Spermatogemmenzellen sind, desto größer wird auch ihr Nahrungsbedürfnis sein und desto größer und körnchenreicher ist ja auch, wie die Beobachtung lehrt, die betreffende Cytophorzelle.

Ich habe oben darauf hingewiesen, dass kleine Cytophorzellen jüngeren Spermatogonien resp. indifferenten Geschlechtszellen gleichen. Sie bilden fernerhin sehr häufig eine Art lockeren Epithels innerhalb der Follikel vergleichbar demjenigen der Ovarialfollikel, nur weniger mächtig entwickelt wie in diesen. Da nun die Hodenfollikel Ausstülpungen des Keimepithels der Zwitterdrüse sind, das Follikelepithel in den Ovarialfollikeln nachweislich aber aus indifferenten Geschlechtszellen hervorgeht, so ist für die Cytophorzellen eine gleiche Abstammung mehr als wahrscheinlich.

So verschieden auch die physiologische Bedeutung und Leistung der Eier und Follikelepithelzellen, der Spermatosomen und Cytophorzellen ist, morphologisch sind sie gleichwerthig, und es lassen sich die Epithelzellen der Ovarialfollikel und die Cytophorzellen direkt parallelisiren; die einen dienen der Ernährung der Eier resp. der aus diesen

hervorgehenden Embryonen, die anderen derjenigen der Spermatosomen.

Die Spermatogemmen enthalten fast stets in ihrem Centrum eine geringe Menge protoplasmatischer Substanz (*cy*), in welche die Spermatogemmenzellen mit dem zukünftigen Kopftheile eingesenkt sind. Diese ist nie kernhaltig und wohl zu unterscheiden von der Cytophorzelle; sie ist meines Erachtens viel mehr vergleichbar dem »Cytophor« der Turbellarien, welcher ebenfalls stets eines Kernes entbehrt. Ich habe hinsichtlich desselben geäußert, dass er wohl nicht zur Ernährung der Gemmenzellen resp. Spermatosomen dienen, sondern aus unverwendbarem Protoplasma bestehen möge. Die Befunde bei Rhodope bestärken mich in dieser Ansicht. Ein Nährcytophor ist bei den Turbellarien für die Spermatozoenentwicklung unnöthig, da hier die Spermatogemmen resp. Spermatosomen in das halbflüssige und, wie wir annehmen müssen, an Nährstoffen reiche Parenchymgewebe förmlich eingebettet sind.

Der Genitalapparat der Rhodope besteht also, wenn ich kurz rekapitulire, aus einer Zwitterdrüse, welche vermittels des Zwitterdrüsenganges mit dem einfachen Genitalgange (Oviduct + Vas deferens) verbunden ist. In diesen öffnet sich seitlich eine voluminöse, mehrlappige Drüse, glandula dell' albume e del nidamento TRINCHESE, glandula uterina v. KÖLLIKER, welche wahrscheinlich den Eiern Eiweiß- und Schalensubstanz liefert. Der Genitalgang geht über in ein blasiges Organ (Penisscheide TRINCHESE), an das sich das Atrium genitale anschließt, das auf der rechten Seite des Thieres durch den Porus genitalis nach außen mündet.

Während v. KÖLLIKER die Ähnlichkeit des Genitalapparates der Rhodope und der Mollusken hervorhebt, ist R. BERGH[1] hingegen der Ansicht, »dass die Anordnung der (inneren) Genitalorgane der Rhodope wesentlich nicht von der der Turbellarien abweicht«. In Bezug auf die Anschauung BERGH's seien einige wenige Worte über den Genitalapparat der Turbellarien gestattet. Wenn auch weitaus die meisten Turbellarien Hermaphroditen sind, so existirt doch meines Wissens kein einziges Turbellar, das eine »Zwitterdrüse« besäße. Der männliche und weibliche Apparat ist hinsichtlich der Keimdrüsen (Hoden, Ovarien resp. Keimstöcke) vollständig getrennt, mögen die Keimdrüsen in welcher Zahl auch immer vorhanden sein. Die männlichen und weiblichen Hilfsapparate — Penis, Vesicula seminalis, Bursa copulatrix, Uterus, Schalendrüsen — unterscheiden sich im Bau, in der Anordnung mehr von

[1] R. BERGH, Über die Gattung Rhodope. Zool. Anz. V. Jahrg. Nr. 123, 1882.

denen der Rhodope als Rhodope in dieser Beziehung von den Nudibranchiern.

Ein Vergleich des Genitalapparates der Rhodope mit demjenigen der Turbellarien erscheint mir mithin undurchführbar.

Wie verhält sich aber Rhodope in dieser Hinsicht zu den Gasteropoden?

Den bezüglich der Leitungswege relativ am einfachst gebauten Geschlechtsapparat finden wir bei den Tectibranchia; v. Ihering[1] bezeichnet ihn als monaulen Typus gegenüber dem bei den Nudibranchia und Pleurobranchia vertretenen und komplicirteren diaulen und triaulen; der erste ist dadurch charakterisirt, dass nur ein einziger Genitalgang für Samen und Eier vorhanden ist; allerdings ist dieser Gang durch innere Falten unvollständig in zwei Rinnen, eine für die Eier, die andere für das Sperma geschieden. Der Penis der Tectibranchia liegt entfernt vom Orificium genitale und ist mit diesem in der Regel durch eine Wimperrinne verbunden. v. Ihering[2] bezeichnet diese Disposition als »érémokaule« (»pénis éloigné ou isolé de l'appareil génital«), im Gegensatz zu der bei den Nudibranchia und Pleurobranchia vertretenen pyxikaulen: »chez les Nudibranches et les Pleurobranches, le pénis n'est jamais que la partie terminale, plus ou moins modifiée du vas deferens, quelquefois un peu distant de l'orifice femelle, mais jamais très éloigné de ce dernier. Ce pénis est toujours une partie du conduit excréteur, et, comme il ne présente qu'un renflement du vas deferens, je propose d'appeler cette disposition de l'appareil génital: pyxikaule (pénis renflé).«

Die Einfachheit des Genitalapparates der Rhodope würde am ehesten einen Vergleich mit dem nach dem monaulen Typus gebauten Geschlechtsapparate der Tectibranchia zulassen, obwohl auch hier schon Rhodope gegenüber weitere Differenzirungen eingetreten sind, und insbesondere die Bildung des Kopulationsorgans einen wesentlichen Unterschied bedingt.

Eine Diskussion der in Betracht kommenden Verhältnisse und Schwierigkeiten erscheint mir aber unnöthig, da ein viel günstigeres Vergleichsobjekt in den Genitalorganen sehr junger Individuen, die erst kürzlich das Ei verlassen haben, vorliegt.

Eine für das hier Wesentliche sehr wichtige Darstellung der Ent-

[1] H. v. Ihering, Giebt es Orthoneuren? Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLV. 1887.

[2] H. v. Ihering, Sur les relations naturelles des Cochlides et des Ichnopodes. Bulletin scientifique de la France et de la Belgique. T. XXIII. 1891.

wicklung des Genitalapparates von Agriolimax agrestis Mörch verdanken wir BROCK[1].

Auf Taf. XXII, Fig. 5 hat BROCK die Genitalorgane eines im konservirten Zustande 3,5 mm langen Individuums abgebildet. Wir unterscheiden an ihnen (Fig. 33) die Zwitterdrüse (*Gl.h*) (*z*), den Zwitterdrüsengang (*D.h*) (*zg*), den primären Geschlechtsgang (*D.g*) (*pg*) und das Atrium genitale (*At.g*) (*ag*). An der Übergangsstelle des Atrium genitale in den primären Geschlechtsgang liegt eine blasige Erweiterung oder Aussackung des letzteren, die sich künftighin mehr und mehr abschnürt, die Penisanlage (*P*). Die Eiweißdrüse und Vesicula seminalis erscheinen am entgegengesetzten Theile des Genitalganges zuerst in Form eines Blindsackes, der in BROCK's Fig. 5 allerdings nicht dargestellt ist wohl aber in der Fig. 7 dieses Autors (*bl*). Nach BROCK's eigener Angabe tritt diese Anlage aber auch schon an Stadien auf, die zwischen den in Fig. 4 und 5 abgebildeten liegen würden.

Das Atrium genitale ist noch nicht nach außen durchgebrochen, der Durchbruch erfolgt jedoch bald; dieser Punkt ist für unsere Erörterungen übrigens wenig wichtig.

Wir können also eine ganz auffallende Übereinstimmung mit dem Genitalapparate der Rhodope konstatiren, die Differenzen liegen einzig und allein in den Größenverhältnissen und in dem bei Agriolimax noch embryonalen Zustande der einzelnen Theile und Zellelemente. In beiden Fällen ist vorhanden: eine Zwitterdrüse, ein Zwittergang, ein einfacher Geschlechtsgang, dessen vorderster Abschnitt den blasigen Penis darstellt, ein Atrium genitale, eine Eiweißdrüse bei Rhodope, eine solche und eine Vesicula seminalis bei Agriolimax, die aber beide aus einer gemeinsamen Anlage hervorgehen.

Einige Worte seien speciell noch dem Penis gewidmet. TRINCHESE hat als Penis den zapfenartigen Vorsprung (*Pz*) innerhalb der Blase (*Ps*) bezeichnet, die Blase selbst nennt er Penisscheide; ich bin in diesen Benennungen TRINCHESE gefolgt, obwohl sie mir von vorn herein nicht ganz korrekt gewählt zu sein schienen. Mit Rücksicht auf BROCK's Ergebnisse ist meines Erachtens die Penisscheide (*Ps*) vollkommen homolog dem Penis bei Agriolimax und der von TRINCHESE mit Penis bezeichnete Zapfen (*Pz*) vielleicht dem »Reizkörper« oder dem »Kamme«. Der Reizkörper tritt bereits bei 2 mm langen Thieren als eine Verdickung der medianen Wand des Penis auf; bei Rhodope handelt es sich allerdings nun nicht um eine Zellwucherung, sondern anscheinend

[1] BROCK, Die Entwicklung des Geschlechtsapparates der stylommatophoren Pulmonaten etc. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLIV. 1886.

um eine Einstülpung der Peniswandung (Penisscheidenwandung), doch dies ist schließlich irrelevant.

Exkretionsapparat.

Die ersten allerdings noch unvollständigen Beobachtungen über den Exkretionsapparat verdanken wir den Untersuchungen v. Graff's. v. Graff entdeckte im ganzen Körper des Thieres zerstreute Wimperorgane, welche denen der Turbellarien, Cestoden und Trematoden vollständig gleichen sollten. Obwohl »über die Verästelungen des Exkretionsgefäßsystems und dessen Ausmündungen« keine Beobachtungen gemacht wurden, schien v. Graff das Vorhandensein der Wimperorgane genügend wichtig, »um den Ausspruch zu rechtfertigen, dass Rhodope mit einem Exkretionsgefäßsystem gleich dem der Platyhelminthen versehen sei«.

Diese Daten wurden von Trinchese in ausgedehntem Maße vervollständigt und berichtigt.

Dieser Forscher konstatirte zunächst das Vorhandensein eines dicht vor und etwas oberhalb des Anus gelegenen Nierenporus, welcher in einen mit Flimmerepithel ausgekleideten Kanal führt. In diesen Kanal mündet die weite und etwas unregelmäßig gestaltete »Camera urinaria« ein, welche durch die Erweiterung eines Exkretions-Längskanals gebildet wird. Nach vorn verengt sich die Urinkammer und setzt sich in ein Exkretionsgefäß fort, das sich im Mesenchym verliert. In die Urinkammer öffnen sich neun oder zehn Wimperorgane, welche ihrer Form nach als Fläschchen (fiaschetti) bezeichnet werden; an manchen Stellen stülpt sich die Kammerwandung in Gestalt kleiner Säckchen (culdisacchi) aus.

Der Hals der Fläschchen, welche nach Trinchese wohl hinsichtlich ihrer Struktur, aber nicht hinsichtlich ihrer Form mit den von v. Graff und von Vogt und Yung bei Mesostoma Ehrenbergii beschriebenen Wimperorganen übereinstimmen, ist offen und setzt sich in die Wandung der Urinkammer fort. Im entgegengesetzten, blindgeschlossenen Theile liegt eine granulirte halbkugelige Hervorragung, welche eine lebhafter Bewegung fähige Wimper trägt.

Trinchese bestreitet v. Graff gegenüber, und wie ich sagen kann, mit Recht, das Vorhandensein von Wimperorganen im ganzen Körper der Rhodope, dieselben sind thatsächlich auf die rechte Seite des Thieres beschränkt.

Es wird alsdann von dem italienischen Forscher eines Geflechtes feiner Fäden und kleiner Kanäle innerhalb des Mesenchyms gedacht, auf die ich später genauer eingehen werde. »In tutto il corpo dell' ani-

male, sagt TRINCHESE in Bezug auf dieses Geflecht, o, per esprimermi con maggiore esattezza, in tutto il mesenchima, trovasi un fitto intreccio di filamenti sottilissimi, spesso varicosi, nei quali sono disposte in fila delle granulazioni che alla luce diretta appaiono bianche; alla luce trasmessa, verdognole. Questi filamenti si continuano colla parete di fini canaletti, entro i quali si trovano di tratto in tratto dei gruppi delle predette granulazioni.«

Der Nierenporus liegt, wie TRINCHESE angiebt, auf der rechten Seite dicht vor dem After. Seine Weite beträgt 10,95—18,25 μ; er führt in einen kurzen ca. 29—32 μ langen Kanal, dessen Querdurchmesser dem des Porus entspricht. Die Auskleidung dieses Endkanales, Ureters, besteht aus einem Epithel, dessen cylindrische 3,65—5,8 μ breite und 7,3 μ hohe Zellen starke und ca. 10,95 μ lange Cilien tragen, welche gegen den Porus hin gerichtet sind.

In den Endkanal münden zwei große Exkretionsgefäße, ein vorderes und ein hinteres.

Das erstere zieht anfänglich, von seiner Mündung in den Endkanal an gerechnet, ganz rechtsseitig liegend nach vorn, nähert sich allmählich der Medianebene, biegt dann, noch ehe es das Gehirn erreicht, um, wendet sich nach links und rückwärts, wo es ungefähr in der Höhe des Exkretionsporus blind endigt. An der Umbiegungsstelle dieses hufeisenförmig gekrümmten Gefäßes vereinigt sich mit ihm etwas rechts von der Medianebene ein kleineres, das bis über das Gehirn nach vorn verfolgt werden konnte. Ein weiteres Seitengefäß von nur ca. 8 μ Querdurchmesser steigt steil von der Ventralseite zwischen Hautmuskelschlauch und Albumindrüse nach oben und mündet in nur geringer Entfernung vom Endkanal in das vordere Hauptgefäß oder aber seltener selbständig in den Endkanal ein. Der zweite Hauptexkretionskanal, den man seiner Lage nach auch als Rückengefäß bezeichnen könnte, beginnt blind in der Nähe des hinteren Körperpoles ungefähr 150 bis 200 μ vor demselben und verläuft zuerst auf der Dorsalseite dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches fast in der Medianlinie kopfwärts. Je mehr er sich dem Endkanale nähert, desto mehr entfernt er sich von dem Hautmuskelschlauche und der Medianebene, und ehe er in ihn einmündet, kreuzt er sich mit dem Enddarme. Eine kleine Variation lässt sich bei einzelnen Individuen konstatiren, in so fern nämlich die Lage dieses Exkretionskanales in seiner ganzen Ausdehnung eine ausgesprochen rechtsseitige bleibt, und er nie die Medianlinie erreicht, wenn er sich derselben auch ein wenig nähert.

Die Durchmesser der im Querschnitte runden oder ovalen Exkretionskanäle unterliegen hinsichtlich ihrer Weite ganz beträchtlichen

Schwankungen, wobei die Entfernung des betreffenden Querschnittes vom Ureter ziemlich gleichgültig zu sein scheint. Ihre Wandung besteht aus einer zarten äußeren Muscularis, die sich aus Ring- und Längsfasern zusammensetzt, und einem das Lumen auskleidenden Epithele, dessen Zellen von denen des Endkanales wesentlich verschieden sind. Dort lag ein typisches Flimmerepithel vor, hier haben wir es mit Drüsenzellen zu thun (Fig. 62). Dieselben sind von platter, flacher oder cylindrischer Gestalt 2,9—7,3 μ hoch, 4,38—10,95 μ breit. Mit Ausnahme ihrer freien, dem Lumen zugewandten Fläche erscheinen sie sehr scharf kontourirt; an der genannten Stelle ist die Begrenzung viel weniger deutlich und scharf, nicht selten sogar ganz verwischt. Der Zellinhalt bietet recht verschiedene Bilder, die aber unabhängig sind von der Art der Konservirung. Ein Theil der Zellen besitzt ein mäßig feinkörniges Plasma, das sich bald mehr bald weniger stark tingirt (Fig. 62 exz^1), ein anderer Theil von ihnen gleicht leeren Schalen, in denen die plasmatische Substanz, wenn überhaupt noch deutlich wahrnehmbar, auf geringe Reste in der Basis der Zellen beschränkt ist (Fig. 62 exz^3). Zwischen diesen beiden Extremen finden sich nun Zellen, in deren Plasma helle vacuolenartige Gebilde auftreten, welche so zahlreich oder so groß sein können, dass das Plasma auf dünne Stränge zwischen den Bläschen beschränkt wird. Verschwinden auch diese Stränge, so sehen wir die Zelle von einer homogenen oder sehr feinkörnigen fast unfärbbaren Substanz erfüllt (exz^2).

Wird diese Substanz ausgestoßen, dann gleichen die Zellen den oben erwähnten leeren Schalen. Gelegentlich findet man Zellen, deren Inhalt noch theilweise innerhalb der Zelle sich befindet, theilweise aus derselben hervorgequollen ist.

Das Exkret der Nierenzellen tritt jedoch nicht immer in dieser mehr flüssigen Form auf, sondern auch in Gestalt größerer und kleinerer Körnchen, die jedoch nur selten eine so bedeutende Größe erreichen, dass nur eines oder einige wenige die Zelle ganz erfüllen.

Die Zellkerne sind in ihrer Form abhängig von derjenigen der Zellen; in cylindrischen rundlich oder oval, langgestreckt in flachen platten. In exkretfreien Zellen nehmen sie eine centrale Lage ein, in solchen, welche eine größere Menge von Exkretstoff enthalten, erscheinen sie gegen die Zellwand gedrängt.

Die Wimperorgane, deren Gesammtzahl nach Zählungen, die ich an einem in Querschnitte zerlegten Individuum vorgenommen habe, ungefähr 40 beträgt, sitzen den Exkretionsgefäßen direkt auf.

Ihre Gestalt ist, wie Trinchese angiebt, die kleiner Fläschchen oder Röhrchen, deren Längendiameter ca. 14,6 μ, deren Breitendurchmesser

7,3—10,95 μ betragen. Ich will gleich hervorheben, dass, entgegen den Angaben meiner Vorgänger, diese Organe bei Rhodope wesentlich komplicirter gebaut sind als v. GRAFF und TRINCHESE glauben, und dass sie vor Allem nicht aus einer Zelle, sondern einer größeren Zahl solcher bestehen, sich mithin in einem wesentlichen Punkte von den Wimperorganen der Platyhelminthen unterscheiden.

Bis jetzt habe ich über ihren Bau Folgendes ermittelt:

Wie aus Fig. 64 ersichtlich, stellt ein solches Wimperorgan eine Ausstülpung der Wandung des Exkretionsgefäßes dar. Die Zellgrenzen sind unscharf und verwischt, wo ich sie angedeutet fand, schien es mir, als ob die basalen Zellen, welche den Hals des Fläschchens bildeten (wenn wir diesen Ausdruck TRINCHESE's beibehalten), nicht unerheblich größer wären, als diejenigen, welche den Boden formirten. Das mäßig stark färbbare Plasma besitzt eine feinkörnige Beschaffenheit. An ihrer dem Lumen zugewendeten Fläche werden die Zellen von einer Cuticula (Fig. 66 *cu*) bedeckt, welche an gewissen Stellen verdickt ist und kantenartig vorspringt (Fig. 65, 66 *cu'*).

Die stark färbbaren, runden, ovalen, halbmondförmigen (Fig. 67) oder unregelmäßig geformten Kerne *n*, *n'* sind meist im oberen Theile des Organs etwas, zuweilen sogar auffallend kleiner als im basalen; dort messen sie 2,92—3,65 μ, hier 1,46—2,92 μ. In Fig. 66 habe ich einen schräg geführten Schnitt durch ein Wimperorgan abgebildet, in dem sich diese Größendifferenzen sehr deutlich hervorheben.

Das Lumen des Organs wird fast vollständig von der dicken ca. 10,95 μ langen Geißel (*g*) ausgefüllt, deren Zusammensetzung aus kräftigen Cilien unschwer zu erweisen ist. Häufig ragt sie auch noch in die Urinkammer, wie bereits TRINCHESE berichtet. Nach den Untersuchungen dieses Forschers entspringt die Geißel von einer halbkugeligen, granulirten Hervorragung, welche den Boden des Fläschchens bildet.

In mehreren meiner Präparate fand auch ich an der von TRINCHESE angegebenen Stelle eine etwas hervorragende Zelle (Fig. 64 *gz*) mit deutlichem Kerne (*gzn*), welche die Geißel trug, in anderen hingegen vermisste ich diese Verschlusszelle, und gewann vielmehr den Eindruck, als ob sich an der Bildung der Geißel mehrere der distal gelegenen Zellen betheiligten.

Wie viele Zellen ein solches Wimperorgan bilden, vermochte ich nicht festzustellen (vielleicht vier bis acht), eben so bin ich unsicher, ob die Zellen in einfacher oder doppelter Reihe angeordnet sind. Für die letztere Möglichkeit sprechen allerdings nur einige wenige Querschnitte (Fig. 67).

Einige Male bemerkte ich ziemlich scharf umschriebene Lücken in den oberen distalen Zellen (Fig. 65 *), von denen ich aber nicht zu sagen weiß, ob sie künstlich entstanden sind oder nicht.

Außer diesen Wimperorganen existiren noch sehr ähnlich geformte und auch in der Größe nur wenig abweichende Aussackungen der Urinkammerwandung, welche sich von den Wimperorganen nur durch die Abwesenheit einer Geißel unterscheiden, wahrscheinlich handelt es sich um dieselben Gebilde, welche Trinchese als »culdisacchi« bezeichnet.

Im Mesenchym der Rhodope breitet sich ein Kanalsystem aus (Fig. 68, 69 X), das in seinem Baue und insbesondere in seinen Beziehungen zu anderen Organen von mir noch nicht vollständig erkannt worden ist; ein genaueres Studium wird mir erst mit Hilfe neuen Materials möglich sein. Trinchese's Angaben sind ebenfalls spärliche, ich habe sie oben wörtlich angeführt.

Das in Rede stehende Kanalsystem durchzieht, wie gesagt, das ganze Mesenchym, liegt aber seiner Hauptmasse nach dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches. Es stellt ein eigenthümliches Netzwerk dar, das aus zarten und dicken, insbesondere mit Pikrokarmin und zuweilen auch mit Hämatoxylin sehr intensiv färbbaren »Fasern«, von denen ich ursprünglich glaubte, dass sie muskulöser oder bindegewebiger Natur seien, gebildet wird (Fig. 68).

Außer diesen »Fasern« begegnete ich im Mesenchym dünnwandigen, relativ weiten Kanälen (7,3—10,95 μ Durchm.), welche häufig unregelmäßig geformte, gelblich gefärbte Konkremente enthielten. Diese Kanäle, welche in manchen Individuen sehr häufig, in anderen nur spärlich vorhanden waren, ließen sich nie auf größere Strecken verfolgen, sie hörten plötzlich auf, schienen aber mit den stark färbbaren »Fasern« in Verbindung zu stehen.

Es gelang mir bald, mich zu überzeugen, dass die »Fasern« nicht solide, sondern hohle Gebilde, Röhren mit allerdings oft sehr geringem Lumen sind, dass sie direkt in die dünnwandigen Kanäle übergehen, welche nur lokal erweiterte Theile der Röhren darstellen (Fig. 53).

Die Wandung dieser Röhren und Kanäle setzt sich aus zwei Schichten zusammen, einer äußeren (Fig. 53^a *a*), in welcher ich nicht mit Sicherheit Kerne erkennen konnte, und einer inneren, zarten Schicht *b*, die Kerne enthält und eine Art Endothel bildet, dessen Nachweis übrigens oft sehr schwierig zu erbringen ist.

Die äußere Hülle *a* ist es, welche den Röhren das massive Aussehen verleiht, da sie selbst in Röhren von geringem Durchmesser (1,46 μ)

noch die ansehnliche Dicke von ca. 0,7 μ besitzt, die in Röhren stärkeren Kalibers auf 1,46 μ, vielleicht da und dort noch höher steigt. Je bedeutender die Röhren ausgedehnt werden, je größer also das Lumen der dünnwandigen Kanäle ist, desto zarter wird im Allgemeinen die Wandung derselben sein.

Die Färbbarkeit der Schicht *a* ist eine große, besonders intensiv wirken Hämatoxylin und Pikrokarmin, in Sublimat-Osmium-Essigsäurepräparaten erscheint sie grau-braun tingirt. In ihr oder ihr wenigstens sehr dicht angelagert verlaufen Längsfasern (Fig. 68 *fx*), die in so fern ein eigenthümliches Verhalten zeigen, als sie oft plötzlich von den Kanälen abbiegen, auf Nervenstämme übertreten oder sich, wenigstens scheinbar, mit dem Hautmuskelschlauch in Verbindung setzen. Ob diese Fasern, welche ich am besten auf Sublimat-Pikrokarminpräparaten, am wenigsten gut in Sublimat-Osmium-Essigsäure-Hämatoxylinpräparaten erkennen konnte, muskulöser oder bindegewebiger Natur sind, muss ich zweifelhaft lassen, vermuthe aber das erste.

Bei der Besprechung der Drüsen habe ich zweier Zellenlager in den seitlichen Partien des Kopfes Erwähnung gethan (Fig. 8, 9 *Zc*) und die betreffenden Zellen geschildert. Zwischen diesen Zellen findet sich eine sehr reiche Ausbreitung unseres Röhrensystems (Fig. 9 *x*), ja man gewinnt sehr häufig den Eindruck, als ob die Röhren in die Zellen selbst eindrängen. Die Bilder sind allerdings so differente und von der Konservirung so abhängige, dass es sehr schwer ist, sich ein klares Urtheil über diese Verhältnisse zu bilden.

Mit ziemlicher Sicherheit vermag ich zu behaupten, dass zwischen unserem Röhrensysteme und dem Exkretionsorgane ein Zusammenhang dergestalt existirt, dass jenes in dieses an verschiedenen Stellen einmündet (Fig. 63).

Beim Studium der Wimperorgane fand ich in den Zellen derselben, besonders den distal gelegenen, Gebilde, welche in ihrer Färbung an Kerne erinnerten, jedoch meist wesentlich kleiner waren als diese, und sich nicht eben selten stäbchen- oder röhrenartig verlängerten. Ich habe diese Gebilde in Fig. 64 und 65 mit *nx* bezeichnet. Es ist nun möglich, dass es sich in einigen Fällen thatsächlich um Theile unregelmäßig gestalteter Kerne handelte (Fig. 65), in anderen schien aber eine derartige Verwechslung vollständig ausgeschlossen, und es kann die Möglichkeit nicht von der Hand gewiesen werden, dass Theile des Röhrensystems auch in die Wimperorgane selbst eindringen und sich in das Lumen dieser öffnen.

Auch die Beziehungen des Röhrensystems zum Mesenchym bedürfen noch weiterer Aufklärung.

Nach dem, was mir meine Präparate gezeigt haben, beginnen die Röhren entweder frei mit trompeten- oder trichterartiger Erweiterung innerhalb des Mesenchyms, oder aber sie stehen mit Zellen in Verbindung, wie ich solche als Mesenchymzellen unten schildern werde.

In vielen Punkten stimmt die von mir gegebene Darstellung des Exkretionsapparates mit der von Trinchese entworfenen Schilderung überein. Wenn ich auch einige Punkte zweifelhaft lassen musste, so glaube ich doch behaupten zu können, dass die Ansicht v. Graff's, »dass Rhodope mit einem Exkretionssystem gleich dem der Platyhelminthen versehen sei«, sich nicht mehr aufrecht erhalten lässt, da Rhodope insbesondere die für die Platyhelminthen so charakteristischen einzelligen Wimperorgane fehlen.

Wenden wir uns einem Vergleiche des Exkretionsorgans der Rhodope mit der Niere der nudibranchiaten Gasteropoden zu, so bemerken wir neben erheblichen Differenzen doch auch viel Übereinstimmendes.

Die Niere der Nudibranchier stellt im Allgemeinen ein mehr oder weniger verästeltes Organ dar, das rechts von der Medianebene auf der Dorsalseite des Thieres gelegen ist und von oben her die Generationsorgane und Leber bedeckt. Man kann an ihr drei Partien unterscheiden, die eigentliche Drüse, deren Wandung die sogenannte Urinkammer umschließt, den Harnleiter oder Ureter, welcher durch den in nächster Nähe des Afters gelegenen Nierenporus nach außen mündet und endlich das pericardio-renale Organ, die Nierenspritze, vermittels deren die Drüse mit dem Perikard kommunicirt; dieselbe scheint in seltenen Fällen zu fehlen, wenigstens ist sie nach Bergh [1] bei Hermaea nicht vorhanden, dafür existiren hier mehrere feine Öffnungen im Perikard.

In ihrer Form unterliegt die Drüse nicht unbedeutenden Variationen, welche insonderheit abhängig sind von dem Reichthume, der Größe und Gestalt der Seitenäste der zwei oder drei Hauptstämme des Organs. Diese Seitenzweige, die wiederum ihrerseits verästelt sein können, sind von tuben-, bläschen- oder kolbenförmiger Gestalt (Tethys, Facelina, Spurilla); Melibe besitzt nach Bergh [2] sowohl lange, mehr oder weniger verzweigte Röhren als auch zierliche Kolben.

Eine bedeutende Reduktion der Seitenäste findet sich nach Hancock [3]

[1] R. Bergh, Beiträge zur Kenntnis der Aeolidiaden. VIII. Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. 1885.

[2] R. Bergh, Beitrag zur Kenntnis der Gattung Melibe Rang. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLI.

[3] Alder u. Hancock, Monograph. of the British Nudibranchiate Molluska. Citirt nach v. Ihering, Zur Morphologie der Niere der sog. »Mollusken«. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXIX.

bei Plokamophorus ceylonicus, wo die Niere einen einfachen Sack mit drüsiger Wandung darstellt.

So viel ich aus der mir zugänglichen Litteratur ersehen habe, scheint überall wie bei Tethys, Spurilla und Facelina die Drüse von einem einfachen Epithel ausgekleidet zu werden, dessen Zellen die Konkremente ausscheiden.

Hinsichtlich der Lage des Exkretionsorgans stimmt Rhodope mit den Nudibranchiern überein, sie liegt auch hier der Hauptmasse nach rückenseitig, oberhalb der Genitalorgane und jenes Darmabschnittes, der meines Erachtens morphologisch der Leber der Nudibranchier homolog ist.

Eine auffälligere Verästelung der Nierenhauptstämme fehlt bei Rhodope, sie würde in dieser Hinsicht Plokamophorus ähneln; Anfänge zu einer solchen sind in Form kleiner spärlicher Ausstülpungen vorhanden. In dem wesentlichen Punkte der epithelialen Auskleidung des Organs herrscht zwischen Rhodope und den Nacktschnecken eine gute Übereinstimmung, hier wie dort ist ein Drüsenepithel vorhanden, das die Aufgabe hat, gewisse Stoffe auszuscheiden.

Die wichtigsten vorhandenen Differenzen beruhen in der Abwesenheit eines pericardio-renalen Organs und in dem Vorhandensein von Wimperorganen bei Rhodope.

Der erste Punkt ist leicht erklärlich, da ein Blutgefäßsystem und ein Herz Rhodope überhaupt fehlen.

Was den zweiten Punkt anbelangt, so möchte ich daran erinnern, dass nach den Untersuchungen von Kollmann[1] in dem Bojanus'schen Organe der Lamellibranchiaten zahlreiche (ca. 200) Wimpertrichter vorhanden sind, welche gegen die Hämolymphe führende Blutbahn (das Coelom) hin geschlossen, sich frei in das Organ öffnen. Bei Rhodope verhält sich die Sache ähnlich. Die Wimperorgane sind offen gegen die Urinkammer, geschlossen gegen das Mesenchym.

Dass die Wimperorgane von Rhodope einen etwas anderen Bau besitzen als die der Lamellibranchiaten ist hierbei ein Umstand von nebensächlicher Bedeutung.

Bei Besprechung dieser Verhältnisse ist übrigens Kollmann ein kleiner Irrthum unterlaufen. Auf p. 50 schreibt Kollmann: »Dabei besteht, ich citire Graff, ein völliger Verschluss der Wimpertrichter gegen die Leibeshöhle, während sie mit kurzen Stielen Gefäßen aufsitzen. Bei den Lamellibranchiaten ist das Verhalten gerade umgekehrt.

[1] J. Kollmann, Über Verbindungen zwischen Cölom und Nephridium. Festschrift zur Feier des 300jähr. Bestehens der Jul.-Max.-Universität zu Würzburg gewidmet von der Univ. Basel. Basel 1882.

Die Trichter sind nach der Blutbahn hin geschlossen, in den Raum des BOJANUS'schen Sackes geöffnet.« Die Gefäße, von denen jedoch v. GRAFF spricht, sind keine Blutgefäße sondern Exkretionsgefäße; die Wimperorgane der Platyhelminthen und der Rhodope verhalten sich in dieser Hinsicht nicht anders als die der Lamellibranchiaten.

Was das von mir beschriebene Röhrensystem anbelangt, so scheint mir dasselbe eine Rhodope eigenthümliche Bildung zu sein, falls sich nicht Anknüpfungspunkte an die hohlen, von der Urinkammer ausgehenden Balken bieten, welche R. BERGH [1] von den Pleurophyllididen erwähnt. Ich habe mir bis jetzt diejenigen Arbeiten BERGH's, in denen diese Gebilde näher beschrieben werden, nicht verschaffen können.

v. IHERING [2] hat zu verschiedenen Malen der Überzeugung Ausdruck verliehen, dass das Exkretionsgefäßsystem der Platyhelminthen homolog sei der verästelten Niere der Ichnopoden: »Es erscheint somit die Niere der Ichnopoden als das Homologon der verzweigten Niere, des »Wassergefäßsystems« der Plattwürmer und der Rotatorien«, und an einer anderen Stelle: »Für mich genügt es, dass der Exkretionsapparat der Nudibranchier eine reich verästelte tubulöse Drüse darstellt, deren Lage zwischen Hautmuskelschlauch und Eingeweiden im Wesentlichen jener der Turbellarien etc. entspricht.«

Dieser Auffassung sind BERGH und SPENGEL [3] wohl mit Recht entgegengetreten. Das »Wassergefäßsystem« der Platyhelminthen besitzt sein Homologon wohl in der Urniere der Mollusken, aber nicht in dem definitiven Nephridialsystem. Die Niere der Rhodope ist meines Erachtens derjenigen der Nudibranchier homolog und nicht der Urniere derselben, mithin auch nicht dem Wassergefäßsystem der Platyhelminthen. Aufgabe der Entwicklungsgeschichte wird es sein, nach einem der Urniere entsprechenden Organ in der Entwicklung der Rhodope zu fahnden.

Mesenchym.

Ein Theil dieses Gewebes, welches den Raum zwischen Körperwandung und den Organen vollständig erfüllt, bildet eine Art lockeren

[1] R. BERGH, Sancara iaira, en ny Form af Pleurophyllidiernes Familie. Videnskabelige Meddelelser fra naturh. Forening i Kjöbenhavn, 1864 (1865). — Derselbe, Bidrag til en Monographie af Pleurophillidierne etc. Naturhistorisk Tidsskrift. 3. Reihe. Bd. IV. Kjöbenhavn 1866—1867.

[2] v. IHERING, Zur Morphologie der Niere der sog. »Mollusken«. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXIX. 1877. — Ders., Giebt es Orthoneuren? Ebenda. Bd. XLV. 1887.

[3] J. W. SPENGEL, Das Geruchsorgan und das Nervensystem der Mollusken. Zeitschr. f. w. zool. Bd. XXXV. 1881.

Endothels (Pseudoepithels, Epitheloides[1]), das die äußere Fläche fast aller Organe, des Darmes, des Genital- und Exkretionsapparates überkleidet. Auch die äußerste Schicht der Gehirnkapsel, welche sich auf die Nerven fortsetzt, und in welcher ich Kerne nachzuweisen vermochte dürfte diesem Pseudoepithel zuzurechnen sein. Dasselbe fehlt meinen Untersuchungen zufolge hingegen vollständig unterhalb des Hautmuskelschlauches resp. in der Umgebung der hier vorhandenen Hautdrüsen.

Die das Epitheloid bildenden Zellen (Fig. 11, 13, 37, 45, 46, 48 *mepz*) sind von platter Form und nur an jener Stelle, an welcher der Kern liegt, etwas verdickt. Ihr Plasma färbt sich schwach, intensiv ihr runder oder ovaler Kern, dessen Durchmesser 4,38 μ, 2,92 : 4,38 μ, 5,65 : 7,3 μ betragen.

Ob diese Zellen eine vollkommen geschlossene Hülle auf den Organen darstellen, vermag ich nicht zu sagen, möglich ist es, dass sie da und dort Lücken lassen.

Jener Theil des Mesenchyms, welcher sich zwischen den Organen, zwischen diesen und dem Hautmuskelschlauche findet, gewährt je nach der Art der Konservirung recht verschiedenartige Bilder.

In allen Präparaten, ausgenommen solchen, welche mit Sublimat-Osmiumessigsäure fixirt worden waren, zeigt das Mesenchymgewebe unverkennbare Spuren bedeutender Veränderungen und Zerstörungen; kurze, meist zusammenhangslose Fäserchen liegen bald da bald dort in größerer Menge, zwischen ihnen bemerkt man relativ wohl erhaltene Zellen (Fig. 68 *mz*).

Anders verhält sich die Sache an Präparaten, die in der oben angegebenen Weise fixirt worden waren. Hier begegnen wir an Stelle jener kurzen Faserstücke einem zarten, fädigen Gerüstwerke (Fig. 69 *mfg*), das von stern- oder spindelförmigen Zellen ausgeht, die in nur spärlicher Zahl vorhanden sind (Fig. 69 *mz*).

Die feinen Fäserchen des Gerüstwerkes (*mfg*) stehen häufig in Verbindung mit den dicken, früher erwähnten Fasern, welche längs der Nervenstämme und des Röhrensystems *X* verlaufen.

Außer den verästelten Zellen des Fasergerüstes sind noch zahlreiche freie Mesenchymzellen (Blutkörperchen, Lang[2]) vorhanden, welche ein recht verschiedenartiges Aussehen gewähren.

Als Ausgangspunkt der Schilderung mögen diejenigen dienen, welche die einfachsten Befunde bieten.

Es sind dies Zellen mit scharf kontourirtem, breiterem oder

[1] B. Hatschek, Lehrbuch der Zoologie. 1. Lfg. p. 113. Jena 1888.

[2] A. Lang, Lehrbuch der vergl. Anatomie. 3. Abth. Jena 1892.

schmälerem, homogenem Plasmaleibe, welcher sich nicht färbt und keine Einlagerungen irgend welcher Art zeigt. Der 3,65—4,38 μ messende Kern färbt sich intensiv und besitzt meistens eine centrale Lage (Fig. 69 *mz'*). Ihnen sehr ähnlich sind andere, in deren Plasma jedoch an der Peripherie kleine, stark lichtbrechende Körnchen oder Stäbchen liegen. Der Kern ist noch deutlich sichtbar und central gelegen. Die Körnchen beschränken sich jedoch nicht immer auf die Peripherie der Zellen, sondern erfüllen oft das ganze Plasma (Fig. 69 mz^2), wobei der Kern häufig aus seiner centralen Lage gedrängt wird oder gar nicht mehr nachweisbar ist.

In manchen Zellen besitzen die Kügelchen übereinstimmende Größe, viel häufiger aber zeichnet sich eines von ihnen durch verhältnismäßig kolossale Dimensionen aus und nimmt dann eine centrale Position ein (Fig. 69 mz^3). Die kleineren Kügelchen, welche übrigens auch ganz ansehnliche Durchmesser erreichen können und alsdann in relativ geringer Anzahl vorhanden sind, bilden gewöhnlich einen Kranz um die Centralkugel *ck*. Diese ist stets äußerst scharf kontourirt und von den übrigen kleineren durch eine helle Zone geschieden.

Die Durchmesser solcher am meisten veränderter Zellen betragen 10,95—14,6 μ, die Centralkugel misst 5,84—10,95 μ, der Kern, wenn vorhanden 3,65 μ.

Zerfallsprodukte dieser Zellen sind in allen möglichen Stadien anzutreffen; zu ihnen zählen vielleicht auch durch das ganze Gewebe vertheilte, einzeln oder in Haufen beisammen liegende etwas glänzende, farblose oder einen Stich ins Gelbe besitzende Kügelchen (Fig. 69 *kh*), die manchmal ein homogenes Aussehen zeigen, manchmal aus kleinen Körnchen bestehen, oder Vacuolen enthalten.

Die beschriebenen Zelleinschlüsse haben in Sublimat-Osmium-Essigsäurepräparaten eine gelblichbraune oder schwarze Farbe, in Sublimat-Essigsäurepräparaten, die mit Hämatoxylin oder Alaunkarmin tingirt worden waren, erschienen sie intensiv blau resp. violett gefärbt. Bei Anwendung von Pikrokarmin sind sie bald tief roth bald gelb.

Über die Natur dieser Gebilde vermag ich bis nun keine weiteren Mittheilungen zu machen.

Ersatz für die zu Grunde gegangenen derartigen Zellen wird, wie mir scheint, durch Theilung von Zellen geliefert, die wie die zuerst beschriebenen ein homogenes, wenig färbbares, vollkommen körnchenfreies Plasma besitzen. In ihnen bemerkte ich häufig wenigstens einen biskuitförmigen Kern mit zwei Kernkörperchen oder zwei Kerne. Auch Kerne von 3,65—4,38 μ Durchm. mit sehr schmalem oder ohne nachweisbaren Plasmasaum wurden beobachtet.

Bei jüngeren Thieren ist nach TRINCHESE eine transparente, gelatinöse Grundsubstanz vorhanden, am ausgebildeten, konservirten Thiere vermisste ich eine solche, als Reste derselben könnten höchstens spärliche Mengen einer feinkörnigen, farblosen Masse gedeutet werden.

Ein besonderes System von Lakunen habe ich bei Rhodope nicht gefunden, TRINCHESE spricht einmal von einer weiten Mesenchymlakune, welche von Blut erfüllt sein soll.

Nach meinem Dafürhalten wird am lebenden Thiere der Raum zwischen den Organen und der Leibeswand von einer Flüssigkeit eingenommen, in welcher freie Mesenchymzellen suspendirt sind; außerdem ist dieser Raum noch durchzogen von dem früher besprochenen fädigen Gerüstwerke. Ein »Blut«, verschieden von der alle Organe umgebenden Flüssigkeit, die bei jüngeren Thieren vielleicht eine mehr gelatinöse Beschaffenheit besitzt, dürfte nach meiner Ansicht kaum vorhanden sein.

Abgesehen von der Überkleidung der Organe mit einem Pseudoepithel, das jedoch für einzelne Turbellarien, so für Vortex viridis durch v. GRAFF[1] erwiesen ist, zeigt das Mesenchym von Rhodope eine große Übereinstimmung mit dem von Microstoma. Auch hier ist eine perivisceale Flüssigkeit vorhanden, die von einem Gerüstwerk feiner Fasern, deren Ausgangspunkte stern- oder spindelförmige Zellen sind, durchsetzt wird; freie Mesenchymzellen sind auch bei Microstoma in der perivisceralen Flüssigkeit enthalten.

Jene oben beschriebenen Zellen, deren Plasma von den erwähnten Einlagerungen erfüllt wird, sind es, welche ich mehrere Male vor den wenigstens scheinbar offenen Anfängen des Röhrensystems X angetroffen habe, in den Röhren selbst bemerkte ich nie solche Zellen oder Theile von ihnen. Die beobachteten, unregelmäßig geformten, gelblichen Körper sind vielleicht, aber nur vielleicht auf die Zerfallsprodukte der Zellen zurückzuführen, dieselben könnten dann durch das Röhrensystem X der Niere zugeführt werden.

Ich habe noch der Kalkkörper zu gedenken, welche v. KÖLLIKER in den Hautmuskelschlauch (membrana fibrosa), M. SCHULTZE in das Epithel, v. GRAFF[2] und TRINCHESE in das Mesenchym verlegen. Ich schließe mich den letztgenannten Forschern an. v. GRAFF hat diese Gebilde sehr eingehend bezüglich ihrer Form, TRINCHESE hinsichtlich ihrer Lagerung geschildert. Neues vermag ich den Angaben dieser Autoren nicht hinzuzufügen, ich will nur noch bemerken, dass ich an konservir-

[1] v. GRAFF, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig.

[2] v. GRAFF, Über Rhodope Veranii. Morphol. Jahrbuch. Bd. VIII. 1883.

ten Thieren, auch an solchen, welche bloß mit Alkohol absol. behandelt worden waren, keine Spur von den Kalkkörpern auffinden konnte.

Die Entwicklungsgeschichte der Rhodope wurde bisher allein von TRINCHESE untersucht. Die wichtigsten in Betracht kommenden Ergebnisse drückt TRINCHESE in folgenden Sätzen aus: »Nei periodi di sviluppo descritti di sopra, non ho potuto scorgere il menemo indizio di una invaginazione preconchiliare o di una eminenza pedale, quali appariscono di buon' ora nelle larve dei Molluschi.« »Non vi è la menoma traccia di un velo o di un organo omologo. Il corpo è depresso, planariforme, coll' estremità anteriore un poco più larga della posteriore. L'intestino medio è uniformemente largo in tutta la sua lunghezza e corre diritto dalla estremità cefalica alla caudale.«

»Questi caratteri non si riscontrano mai nelle larve dei Molluschi.«

Nach Feststellung dieser Thatsachen verwahrt sich TRINCHESE gegen die Zuweisung der Rhodope zu den Mollusken, seiner Ansicht nach ist Rhodope ein Wurm: »e quindi io propogno di sospenderlo, per ora, in una specie di Limbo accanto ai Rabdoceli augurando che non tardi a venire il suo liberatore«.

Die gleiche Anschauung wie TRINCHESE vertritt R. BERGH. BERGH sieht in Rhodope »eine in gewissen Beziehungen modificirte Turbellarie, welche sich in der Anordnung des Nervensystems den Nemertinen etwas nähert«.

Die Thatsachen, auf welche sich beide Forscher vornehmlich stützen, sind gewichtige, hauptsächlich der Entwicklungsgeschichte entlehnte. Im Gegensatz zu ihnen sprechen sich v. KÖLLIKER und v. GRAFF, denen sich v. IHERING anschließt, gestützt auf die Resultate der anatomischen Untersuchung für die Zuweisung der Rhodope zu den Mollusken aus. A. LANG[1] findet in der Organisation unseres Thieres nur einen Punkt, welcher für eine Verwandtschaft mit den Turbellarien spricht, dies ist »das Vorhandensein der wimpernden Exkretionszellen im Nephridialsystem«. Im Übrigen aber erscheint LANG »eine Ableitung des Nephridialsystems von Rhodope mit seiner Urinkammer und rechtsseitigen Nephridialöffnung von demjenigen der Nudibranchier viel plausibler, als eine Ableitung vom Wassergefäßsystem der Plathelminthen«.

Gründe, welche LANG als gegen die Molluskennatur der Rhodope sprechend anführt, sind »das Fehlen des Herzens und das vollständige Fehlen der Schale und des Fußes selbst beim Embryo«.

Aus den ferneren Erörterungen dieses Forschers geht hervor, dass

[1] A. LANG, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 3. Abth. Jena 1892.

er geneigt ist, in Rhodope ein sehr stark rückgebildetes Mollusk zu sehen, eine Anschauung, welche mir vorläufig wenigstens nicht genügend begründet zu sein scheint.

Die Entwicklungsgeschichte, so weit wir sie bis nun durch Trinchese kennen gelernt haben, giebt uns kein Recht, Rhodope den Mollusken zuzuweisen, der anatomische Bau des Thieres spricht hingegen sehr für die Molluskennatur.

Die Turbellarien besitzen einen einfachen oder verzweigten, aber stets afterlosen Darm, ein einfaches, nicht in eine größere Zahl specifischer Innervationscentren zerfälltes Centralnervensystem, an dem sich häufig allerdings ein sensibler und motorischer Theil unterscheiden lassen, einen Exkretionsapparat, für welchen die sogenannten Terminalzellen charakteristisch sind und einen sehr komplicirt gebauten Genitalapparat. Meist sind die männlichen und weiblichen Keimdrüsen in demselben Individuum vereinigt, nie jedoch ist meines Wissens eine Zwitterdrüse vorhanden. Zu diesen Hauptcharakteren gesellen sich noch eine Reihe minder wesentlicher oder minder auffallender als das konstante Fehlen tubulöser Speicheldrüsen, der Bau der Augen und Otocysten.

Im Gegensatz hierzu besitzt Rhodope einen aus drei Abschnitten bestehenden Verdauungsapparat, welcher vermittels eines rechtsseitig gelegenen Afters nach außen mündet; das Centralnervensystem gliedert sich in ein Paar von Cerebrovisceralganglien, ein Paar Pedal- und ein Paar Buccalganglien; es sind drei den Ösophagus (Vorderdarm) umgreifende Kommissuren vorhanden, welche die beiderseitigen entsprechenden Ganglien verbinden. Dem Exkretionssystem fehlen die für die Platyhelminthen so charakteristischen einzelligen Terminalapparate (Wimpertrichter), in seiner Lage und in seinem Bau nähert es sich sehr dem der Nudibranchier; der Haupttheil der Genitalorgane wird durch eine Zwitterdrüse repräsentirt; in seinem gesammten Baue zeigt der Genitalapparat eine weitgehende Ähnlichkeit mit demjenigen gewisser Gasteropoden zur Embryonalzeit.

Andererseits ist nicht zu leugnen, dass Rhodope sich in sehr wesentlichen Punkten ihrer Organisation von den Mollusken entfernt. Blutgefäßsystem, Herz, Fuß, Schale fehlen nicht bloß im ausgebildeten Zustande sondern auch zur Embryonalzeit, hierzu gesellt sich auch noch der Mangel eines Velum. Eine Leber von der Art, wie wir sie bei den meisten Mollusken vorfinden, fehlt Rhodope ebenfalls.

Ich bin nicht sicher, ob auch das Nichtvorhandensein einer Radula anzuführen wäre, welche bekanntlich auch Tethys mangelt. Die Behauptung R. Bergh's, dass Tethys in dieser Hinsicht keine ursprüng-

lichen Verhältnisse aufweise, ist nicht genügend erwiesen, und zunächst eben nur eine Behauptung, gegen welche v. IHERING's Anschauung, dass es sich um ursprüngliche Verhältnisse handle, aufrecht erhalten werden kann.

Hinsichtlich des anatomischen Baues nähert sich Rhodope ganz entschieden den Mollusken und zwar speciell den nudibranchiaten Gasteropoden, in ihrer Entwicklungsgeschichte schließt sie sich den Turbellarien an.

Eine präcise Bestimmung der systematischen Stellung von Rhodope erscheint mir zur Zeit unmöglich. Vielleicht wird ein eingehendes Studium der Entwicklungsgeschichte doch noch Momente zu Tage fördern, die Anhaltspunkte bieten, ob Rhodope in nähere Beziehungen zu den Mollusken resp. Gasteropoden zu bringen ist.

Wäre dies der Fall, so würde zu eruiren sein, ob für Rhodope doch vielleicht die v. IHERING'sche Gruppe der Protocochliden in der Ausdehnung, wie sie v. IHERING in seiner Abhandlung »Giebt es Orthoneuren« fasst, also mit Ausschluss der Tethyden und Melibiden aufrecht zu erhalten wäre, oder ob sich für die LANG'sche Ansicht, dass Rhodope ein sehr stark rückgebildetes Mollusk ist, Stützpunkte böten. Diese Fragen und ihre Beantwortungen würden übrigens sehr, wie mir scheint mit der Frage nach dem mono- oder diphyletischen Ursprunge der Mollusken zusammenhängen.

Eines lässt sich aber auf Grund des anatomischen Befundes jetzt schon mit Sicherheit behaupten: Ein Turbellar ist Rhodope nicht.

Sollten sich in der Entwicklungsgeschichte von Rhodope keinerlei Anhaltspunkte ergeben, die auf eine Verwandtschaft mit den Mollusken hindeuteten und TRINCHESE's Angaben im Wesentlichen Bestätigung finden, so würde man für Rhodope meines Erachtens eine neue Klasse schaffen müssen, die anhangsweise zunächst bei den Scoleciden unterzubringen wäre.

Graz, im Oktober 1892.

Erklärung der Abbildungen.

Buchstabenerklärung.

At.g, Atrium genitale;
Au, Auge;
B.G, Buccalganglion;
c, cu, Cuticula;
c.Fa, Marksubstanz der Ganglien;
cl, Cilien;
cs, Ciliensaum;
ck, Centralkugel der Mesenchymzellen;
cy, kernlose Plasmamasse in den Spermatogemmen (Cytophor);

Co.c.p, Connectiv zwischen *C.V.G* u. *P.G*;
Com.c.v, Kommissur zwischen den beiden Cerebrovisceralganglien;
Com.p, Pedal-Subcerebralkommissur;
Com.px, Paracerebralkommissur (?);
corz, Corneazellen;
C.V.G, Cerebrovisceralganglien;
D.g, Genitalgang;
D.h, Zwitterdrüsengang;
ddrz, Darmdrüsenzellen;
depz, *depz'*, *depz''*, Drüsenzellen des Epithels, *depzn* deren Kerne;
depz.pl, Plasma der Zellen *depz*;
drz, Drüsenzellen;
ds, *ds'*, Dottersubstanz der Eizellen;
E.D, Enddarm, *edepz* Epithelzellen des Enddarmes;
E.Dr, Enddarmrinne;
ep, Epithel (Zwitterdrüse);
epd, *epv*, Epithel des Zwitterdrüsenganges;
epz, Epithelzellen, *epzn* deren Kerne;
Exc, Exkretionskanal, *exz* dessen Epithel;
fep, Follikelepithel, *fepz* Zellen desselben;
F.o, Eifollikel;
F.s, Samenfollikel;
fx, Fasern auf den Nerven und dem Röhrensysteme *X*;
g, Geißel (Wimperflamme);
gz, Wimperzelle;
gk, Gallertkörper des Auges;
Gl.alb, Eiweißdrüse (*gl.alb* 1, 2, 3, 4 deren einzelne Lappen);
Gl.h, Zwitterdrüse;
Gl.i, infraösophageales Ganglion;
Gl.s, supraösophagealer Ganglienkomplex;
gl.s, Speicheldrüsen, *gl.s.z* deren Zellen;
Glz, Ganglienzellenrindenschicht, *glz* Ganglienzellen, *glz.n* deren Kerne;
h, Membran der Corneazellen;
hdr, Hautdrüsen, *hdrz* Hautdrüsenzellen;
Kdr, Kopfdrüsen, *Kdr'*, *Kdr''* Ausführgänge derselben, *Kdrm* Mündungsfeld der Kopfdrüsen, *Kdrz* Kopfdrüsenzellen;
Kep, Keimepithel, *kz* Keimzellen;
m, Muscularis;
me, Mesenchym, *mepz* Mesenchymzellen (Pseudoepithel), *mz* Mesenchymzellen, *mfg* Fasergerüst im Mesenchym;
M.D, Mitteldarm, *mdepz* Mitteldarmzellen;
N (*a*, *b*, *c*. *d*, *o*, *p*, *v*), Nerven;
n, Kern, *nu* Kernkörperchen;
ncy, Nährcytophor, *ncyz* Cytophorzelle;
noe, Nervenendigungen in der Otocyste;
nf, Nervenfasern;
nfsi, Nervenfaserzüge zwischen *Gl.i* und *Gl.s*;
O, Mund;
oep, Otocystenepithel;
oh, Otocystenhülle;
Ot, Otocyste;
otl, Otolith;
ov, *ovz*, Eier, Eizellen;
P, Penis, *Ps* Penisscheide, *Pz* Peniszapfen;
p, Porus der Drüsenzellen;
P.G, Pedalganglion;
P.i, Pigmentschale des Auges;
pls, Plasmafortsätze;
rez, Retinazellen;
s, *s'*, *s''*, Sekret;
schwdr, Schwanzdrüsen;
sp, Sperma;
spg, *spg'*, Spermatogemmen;
spo, Spermatogonien;
spsb, Spermatozoenbündel;
stz, Stützzellen, *stzn* deren Kerne;
V.D, Vorderdarm;
Zc, laterale Zellenkomplexe im Kopfe, *zcz* Zellen derselben;
X, Röhrensystem, welches mit dem Exkretionsorgan in Verbindung steht;
x, Theile desselben.

Alle Zeichnungen wurden mit Hilfe eines Abbé'schen Zeichenapparates von mir entworfen, ausgenommen Fig. 2—5 und Fig. 32, 32*a*. Benutzt wurde ein Mikroskop der Firma Seibert in Wetzlar.

Tafel III.

Fig. 1. Längsschnitt durch Rhodope. Obj. I, Oc. 1.

Fig. 2—5. Querschnitte durch das Vorderende.

Fig. 6. Querschnitt durch das Epithel. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 7. Flächenschnitt des Epithels. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 8. Theil eines Querschnittes durch das Vorderende. Obj. IV, Oc. 2.

Fig. 9. Querschnitt durch den lateralen Zellenkomplex des Kopfes. Obj. V, Oc. 1. *nw*, Netzgerüst; *zs*, Zellsubstanz.

Fig. 10. Theil eines medianen Längsschnittes durch das Vorderende. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 11. Theil eines Querschnittes durch den Vorderdarm. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 12. Mitteldarmepithel. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 13. Querschnitt durch den Mitteldarm an der Abgangsstelle des Enddarmes. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 14—18. Längsschnitte durch das Centralnervensystem (aus einer Serie). Obj. IV, Oc. 1.

Tafel IV.

Fig. 19. Längsschnitt durch den supraösophagealen Ganglienkomplex. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 20—26. Querschnitte durch das Centralnervensystem. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 27. Längsschnitt durch das Auge.

Fig. 28. Längsschnitt durch das Auge (auf einander folgende Schnitte). Obj. V, Oc. 2.

Fig. 29. Querschnitt durch das Auge. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 30. Längsschnitt durch die Otocyste und Umgebung. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 31. Längsschnitt durch die Otocyste und Umgebung. Obj. VI, Oc. 1.

Fig. 32. Schema des Genitalapparates von Rhodope.

Fig. 32 *a*. Schema des Genitalapparates eines 3,5 mm langen Individuums von Agriolimax agrestis (Mörch).

Fig. 33. Längsschnitt durch Penis, Albumindrüse und Genitalgang. } Obj. III,
Fig. 34. Längsschnitt durch Penis, Albumindrüse und Genitalgang. } Oc. 2.

Fig. 35. Flächenschnitt durch das Epithel der Penisscheide. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 36. Epithel der Penisscheide. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 37. Längsschnitt durch Penisscheide und Peniszapfen. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 38. Theil eines Schnittes durch die Albumindrüse (*gl.alb*³). Obj. V, Oc. 1.

Tafel V.

Fig. 39—41. Querschnitte resp. Theile von solchen durch die Albumindrüse und den Genitalgang. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 42. Theil eines Querschnittes durch die Albumindrüse (*gl.alb*¹). Obj. V, Oc. 2.

Fig. 43, 44. Längsschnitte durch den Zwitterdrüsengang. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 45—47. Querschnitte durch die Zwitterdrüse. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 48. Schnitt durch einen Ovarialfollikel. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 49. Theil eines Schnittes durch einen Ovarialfollikel. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 50. Theil eines Schnittes durch einen Ovarialfollikel. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 51. Schnitt durch einen Hodenfollikel. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 52. Theil eines Schnittes durch einen Hodenfollikel. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 53 u. 53 *a*. Theile des Röhrensystems *X*. *a* äußere, *b* innere Schicht der Röhren. Obj. VI, Oc. 1.

Tafel VI.

Fig. 54—61. Querschnitte durch Rhodope, um die Lagerung des Penis, der Albumindrüse, des Genitalganges und Darmes in ihrem Verhältnis zu einander zu zeigen. *v* bedeutet ventral, *d* dorsal, *r* rechts, *l* links. Obj. I, Oc. 1.

Fig. 62 u. 63. Querschnitte durch die Niere. (Hinterer Exkretionskanal.) Obj. V, Oc. 1.

Fig. 64 u. 65. Längsschnitte durch Wimperorgane. Obj. VI, Oc. 1.

Fig. 66 u. 67. Querschnitte durch Wimperorgane. Obj. VI, Oc. 1.

Fig. 68. Partien des Mesenchyms und Röhrensystems *X*. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 69. Mesenchym. Obj. VI, Oc. 1. *Kh*, Körnchen und Haufen von solchen, welche vielleicht Zerfallsprodukte von Mesenchymzellen darstellen.



Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

Oc. 1

darn

Obj.

Oc. 1

Oc. 2

Agrio

und d

Oc. 2

Röhre

Albun
zeigen

Oc. 1.

welch


19
22
23
24
25
VD
Comp
P.G
27
28
No
CVG
rez
29.
corz
h
Pi
rez
n
gk
30
oll
Nd.
oh
Ol
An.
Gl i
PG
CVG
n
31
Nd.
An
Ol.
oh
ocp.
noe
noe'
nf
32
Gl.alb
Pz
Mg (ag)
Gl.h.(z)
Dh (z.g)
Gl.alb
Dg.(pg)
Ps (p)
32a
Mg (ag)
Gl.h.(z)
Dg (p.g)
P.(p)
33
gl alb³
Gl alb
Dg'
Mg.
34
gl alb³
Da'
Dh
Gl alb
P.
35.
stz
stzn
36
s
stz
drzn
m
drz
37.
Pz
c
mc
p
drz
m
38
drz
cl
s
drzn

1(

O(

da

O

O

O

A

u

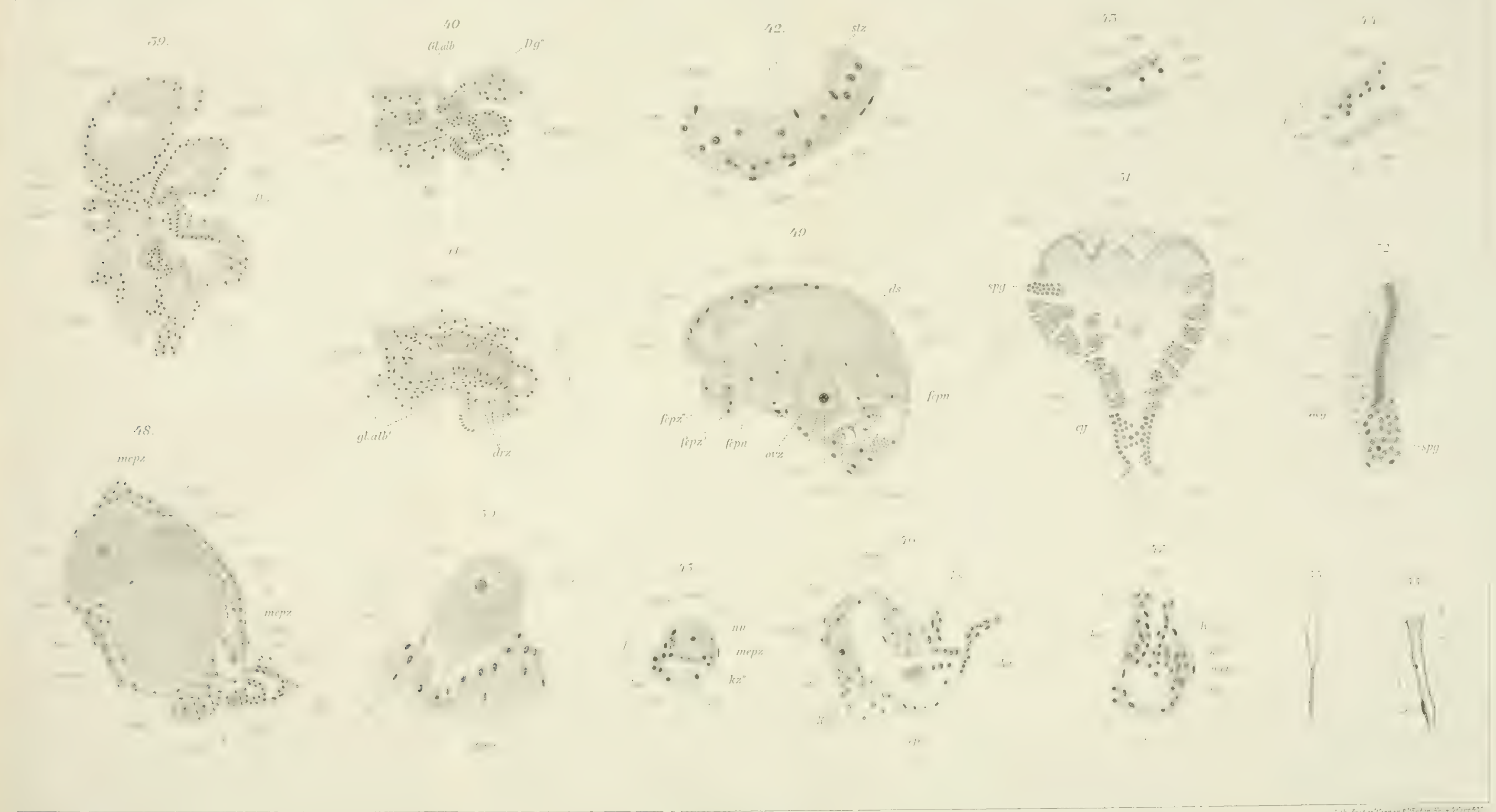
O

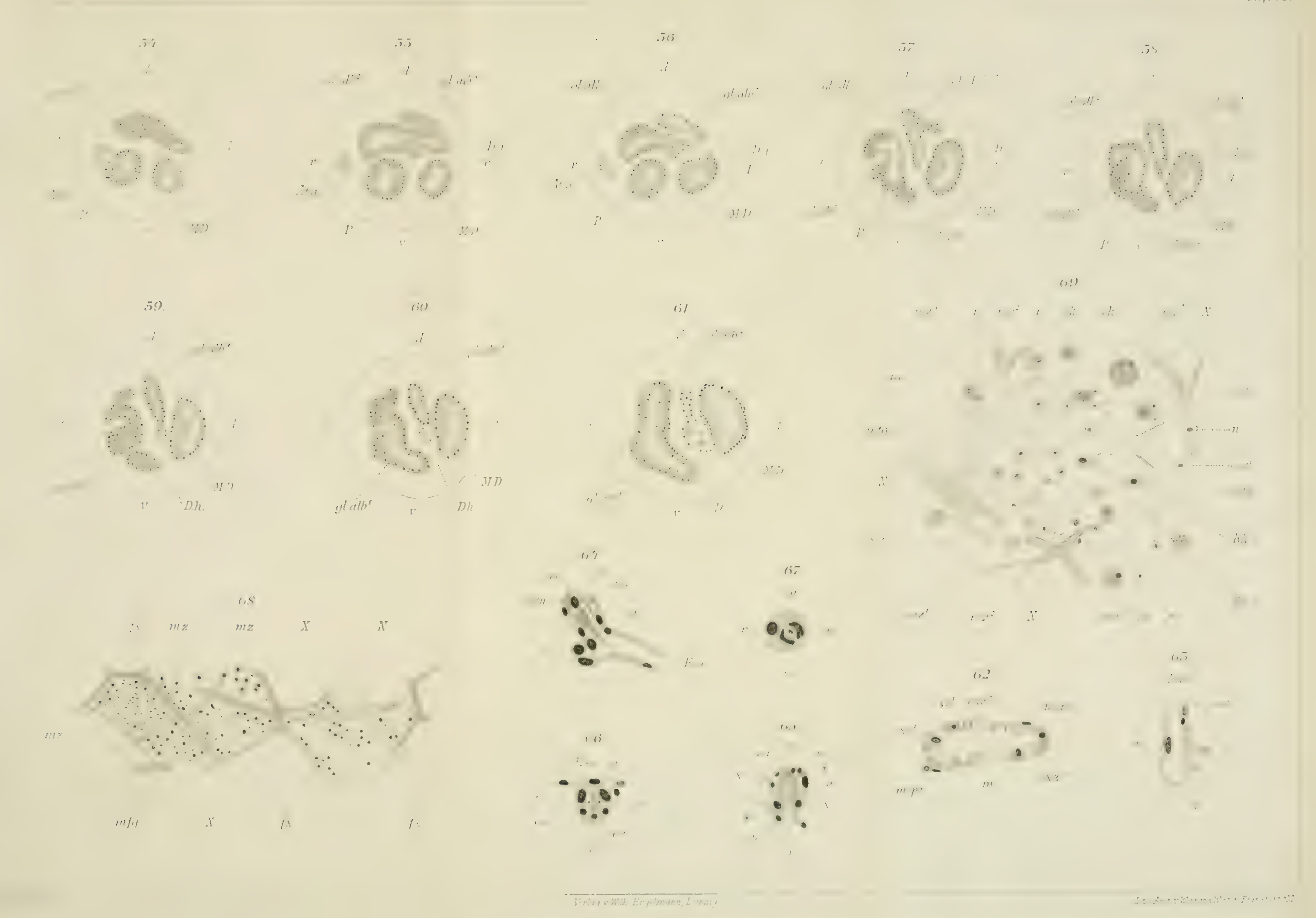
R

A
z

O

W


39.
40
Gl.alb
Dg'
42.
stz
49
ds
spg
fepn
fepz''
fepz'
fepn
ovz
cy
my
spg
gl.alb'
drz
48.
mepz
mepz
nu
mepz
kz''



Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

V. Band, No. 3.

Zoanthus chierchiae n. sp.

Von

Prof. Dr. A. R. von Heider
Privatdocent für Zoologie in Graz.

Mit 3 Tafeln und 1 Figur im Text.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1895.

Separat-Abdruck
aus: »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie«. LIX. Band.

III.

Zoanthus chierchiae n. sp.

Von

Prof. Dr. **A. R. v. Heider,**
Privatdocent für Zoologie in Graz.

Mit Tafel I—III und 1 Textfigur.

Vor einer Anzahl Jahren erhielt ich durch freundliche Vermittelung Prof. Giesbrecht's die vom italienischen Kriegsschiffe Vettor Pisani von einer Weltreise heimgebrachten Zoantheen zur Bearbeitung. Obwohl ab und zu mit der Sichtung und Bestimmung dieses Materials beschäftigt, wurde ich doch immer wieder durch andere unaufschiebbare Arbeiten davon abgezogen, so dass ich leider erst jetzt zur Publicirung der erhaltenen Resultate schreiten kann. Theilweise mag auch die Beschaffenheit des Materials selbst an der Verzögerung in meiner Untersuchung Schuld tragen; die Konservirung in Alkohol, welche bei den Zoantheen des Vettor Pisani ausschließlich gebraucht wurde, muss zwar geradezu ausgezeichnet genannt werden, indess bildet die vollständige Entfärbung und wenigstens theilweise Kontraktion der konservirten Exemplare für die Beschreibung der Formen in systematischer Hinsicht immer ein unübersteigliches Hindernis und setzt der Herstellung mikroskopischer Präparate oft eine Grenze. Ferner leistet die Inkrustation der Körperwand mit einer mehr oder minder dichten Schicht von Sand bei einigen Formen dem Eindringen in feinere Details großen Widerstand, die Versuche, dieses Hindernis zu beseitigen, sind ungemein zeitraubend und nehmen die Geduld des Untersuchers gar sehr in Anspruch.

Ich gedenke die Beschreibung der einzelnen Formen nach Maßgabe der Fertigstellung der Untersuchungen zu veröffentlichen und beginne zunächst mit einer sich nicht inkrustirenden Form, die ich bisher am genauesten analysirt habe, von welcher ich auch einige histologische Angaben machen kann.

Wie die möglichst getreue Abbildung einer kleineren Kolonie (Taf. I, Fig. 1) zeigt, überzieht die Zoanthee lose Steine in flachen Rasen.

Die Polypen sind bis zum Rande der Kolonie dicht an einander gedrängt und durch Cönenchym verbunden, welches sehr fest an der Unterlage haftet; am Rande der Kolonie findet man gelegentlich zungenförmige Ausbreitungen des Cönenchyms, die an Stolonen erinnern. Die einzelnen Polypen haben verschiedene Größe, die längsten messen 12 mm, ihre ausgebreitete Mundscheibe hat 4—5 mm Durchmesser. Zum Theile haben die Polypen ihre Mundscheibe eingezogen, sie sind dann mehr oder minder kontrahirt und man sieht an ihrem halbkugelig abgerundeten oberen Ende nur eine Anzahl radiärer Falten, welche von einer centralen Vertiefung, dem Eingange zur geschlossenen Mundscheibe auslaufen. Die äußere Oberfläche der Polypen ist oft deutlich längsgerippt, häufig überwiegt aber die durch den Alkohol bewirkte Kontraktion in querer Richtung, so dass der Körper unregelmäßige quere Einschnürungen erhält (Fig. 2). Die Farbe ist einförmig graubraun, wie sie Alkoholpräparaten zukommt. Mit der Lupe betrachtet zeigen die größten Polypen 40 bis 55 Tentakel an den offenen Mundscheiben; sie sind in zwei Kreisen angeordnet. Nach außen sind die Tentakel von einem, etwa 0,1 mm breiten Ringe umgeben (Fig. 2), der von der eigentlichen Körperwand durch eine tiefe Furche getrennt ist und an seiner Oberfläche oft quere Einbuchtungen in so regelmäßigen Abständen zeigt, dass man geneigt wäre, den Ring für eine Reihe von Randpapillen anzusehen. Indess zeigt die Untersuchung mit stärkerer Vergrößerung (Fig. 3), dass man es mit einem kontinuirlichen Wall zu thun hat, welcher nur, durch die Konservirung hervorgebrachte Einkerbungen besitzt. Der die Tentakel umsäumende Ring oder Wall giebt die Lage des, noch zu erwähnenden Mundscheibentheils des Sphincters an und die ihn außen umziehende Furche ist anatomisch als Grenze zwischen Körperwand und Mundscheibe zu betrachten. — Die Polypen sind derb anzufühlen, haben jedoch in der Körperwand keine Spur von Fremdkörpern, Sand oder Spongiennadeln.

Ein Fundort ist für diese Form nicht angegeben, eben so wenig konnte ich selbstverständlich über Farbe und Zeichnung Anhaltspunkte gewinnen, so dass ich auf eine definitive Artbestimmung verzichten musste — um so mehr, als mir behufs Vergleichung kein Museumsmaterial zu Gebote steht.

Die innere Untersuchung zeigt, dass die Mesenterien den Mikrotypus befolgen, und dass der Ringmuskel mesodermal und doppelt ist; wir haben es demnach mit einer Zoanthusart zu thun. Bei Heranziehung der in der Litteratur beschriebenen Zoanthusformen scheint die von mir untersuchte Form dem von Haddon und Shackleton[1] kreirten Zoanthus

[1] A revision of the British Actiniae: The Zoantheae und: Rep. of the zoological

macgillivrayi n. sp. am nächsten zu stehen; indess erheben sich hier die Polypen, durch weite Zwischenräume getrennt, auf zungenförmigen Cönenchymstreifen, dadurch wird das äußere Ansehen der Kolonie sehr verschieden von dem der in diesen Zeilen beschriebenen Art und dieser ein anderes Speciesmerkmal aufgedrückt. Ich folge demnach dem Beispiele der genannten Autoren, welche[1] ihren anscheinend neuen Arten provisorische Namen geben, bis sich Gelegenheit bietet, sie genauer zu bestimmen, und nenne meine Form vorläufig Zoanthus chierchiae n. sp., dem Schiffslieutenant Chierchia zu Ehren, dessen unermüdlichem Eifer die Zoologie die Sammlung zu danken hat, aus welcher die Zoanthee stammt. —

Vollständig ausgestreckt erhaltene Mundscheiben der Polypen zeigen unter der Lupe sehr deutlich die für die Zoantheen charakteristische Anordnung der Tentakel in zwei Kreise (Fig. 4 und 5), welche alterniren und, wie die neueren Untersuchungen ergeben haben, der Anzahl der Interseptalkammern im Inneren entsprechen. Die Tentakel sind an den in Alkohol konservirten Exemplaren ziemlich hinfällig und man findet häufig verstümmelte Mundscheiben, in so fern, als ab und zu Tentakel fehlen und nur deren ehemalige Insertionsstellen als schlitzförmige Öffnungen vorhanden sind, daneben wieder Fangarme getroffen werden, deren Ektodermbelag verloren gegangen war, so dass nur der weißliche Mesodermschlauch zu sehen ist. Auch Unregelmäßigkeiten in der Tentakelbildung begegnet man zuweilen; in Fig. 5 gebe ich die Mundscheibe eines mittelgroßen Polypen mit 39 Fangarmen. An derselben sind die beiden der sulcaren (ventralen) Richtungskammer entsprechenden Tentakel ziemlich gleich groß; sie sind beiderseits von je einem kleinen Fangarme begleitet, dem rechts ein solcher mit doppelter Spitze zur Seite steht. Bekanntlich ist die Sulcargegend die Stätte der Bildung neuer Scheidewände im Inneren und junger Tentakel auf der Mundscheibe bei den Zoantheen und es darf nicht überraschen, hier am häufigsten Anomalien zu begegnen. Die Mundöffnung liegt auf einer meist kegelförmigen Erhebung im Centrum der Mundscheibe und bildet immer eine längliche Spalte mit mehr oder minder eingekerbten Rändern.

Der Längsschnitt durch einen Polypen mit eingezogener Mundscheibe (Fig. 6) zeigt die in der Mehrzahl der Polypen vorhandenen Kontraktionszustände und beweist, dass es nicht so leicht ist, sich aus solchen Präparaten ein richtiges Bild von den beim lebenden, ausge-

collections made in Torres Straits. Zoantheae. Transact. R. Dublin soc. (2). Vol. IV 1891. p. 609—701.

[1] l. c. p. 674.

streckten Polypen vorhandenen Verhältnissen zu machen. Während Mundscheibe (*msch*) und Schlundrohr (*schl*) verhältnismäßig wenig verändert sind, ist der obere Theil der Körperwand, das Capitulum, und mit ihm der Mundscheibenrand und die Tentakel vollständig eingestülpt durch die Wirkung des mächtigen Ringmuskels. Die Lageveränderung der Tentakel, der mit ihnen in so innigem Zusammenhange stehenden Mesenterien und auch des Sphincters selbst ist mit Bezug auf ihre Lage im unkontrahirten Thiere eine ganz bedeutende, so dass Querschnitte durch das Capitulum solcher Polypen kaum zu entwirren sind. Dagegen zeigen Längsschnitte durch mit entfalteter Tentakelscheibe fixirte Polypen (Fig. 9) vollkommen den Bau des Actinienkörpers. Die neueren Untersucher der Zoantheen haben deren gröbere Anatomie schon so vielfach erörtert, dass ich mich wohl des Eingehens auf dieselbe enthalten kann; erwähnt sei nur, dass sich auch mir an Querschnitten von Polypen verschiedenen Alters manche Unregelmäßigkeiten im Baue des Mesenterialapparates dargeboten haben, aus welchen wir im Zusammenhange mit den Angaben von Erdmann[1], Müller[2] etc. ersehen, dass Abweichungen von der Norm bei den Zoantheen ungemein häufig vorkommen. Fast in allen aus jungen und alten Polypen angefertigten Querschnittserien trifft man auf einzelne Körperabschnitte, in welchen Mesenterien entweder ausgefallen oder überzählig sind; in der Mehrzahl der Fälle betreffen diese durch Unregelmäßigkeiten ausgezeichneten Partien die rechte oder linke ventrale laterale, also jene Körpergegend, in welcher zeitlebens die successive eingeschaltenen neuen Paare dorsalwärts rücken, demnach immerhin einer größeren Veränderlichkeit unterworfen sein dürften, wie die ursprünglichen, einem anderen Bildungsmodus unterworfenen Richtungspaare und vier dorsalen Mesenterialpaare. Fig. 7 stellt den Querschnitt eines fast regelmäßig bilateral-symmetrischen Individuums von Zoanthus chierchiae dar; *do* ist das dorsale Mikro-, *ve* das ventrale Makroseptenpaar, *VD* resp. *DV* sind die Grenzen zwischen ventraler und dorsaler Körperregion der linken und rechten Seite im Sinne unserer heutigen Kenntnis des Zoantheenkörpers. Die ventrale Region enthält beiderseits je zehn typische laterale Paare, von welchen nur die Makrosepten des linken siebenten und des rechten ersten Paares rudimentär sind; letzteres erscheint kleiner wie die ihm benachbarten Mikrosepten. Bedeutender scheint mir die Unregelmäßigkeit im Querschnitte (Fig. 8) eines jüngeren Polypen, wo die linke Seite um volle zwei Paare zu kurz kommt; das

[1] Über einige neue Zoantheen. Jenaische Zeitschr. 1886. p. 430—488.

[2] Zur Morphologie der Scheidewände bei einigen Palythoa und Zoanthus. Inaug.-Diss. Marburg 1883.

eine betrifft die ventrale Region, und es war in der Schnittserie keine Andeutung vorhanden, welches Paar ausgefallen war, das zweite Paar fehlt in der dorsalen lateralen Region, so dass die dorsale Körpergegend nur vier, statt der im Allgemeinen sehr regelmäßig vorhandenen fünf Paare besitzt.

Histologie. Die Mundscheibe besitzt eine ziemlich dünne mesodermale Stützlamelle, deren innere Fläche von einer Lage schwach entwickelter Kreismuskeln bedeckt ist. Auf der äußeren Fläche konnte ich keine Muskelfasern mit Sicherheit konstatiren, dagegen findet sich hier über der eigentlichen homogenen Mesogloea eine eigenthümliche Gewebsschicht, welche, in der Gegend des Ursprunges des inneren Tentakelkranzes schwach beginnend, allmählich stärker wird, ungefähr 1 mm vor dem Munde ihre größte Mächtigkeit, je nach dem Kontraktionszustande 16—18 μ, erreicht und dann, über die Mundgegend sich fortsetzend, im Schlundrohre verschwindet. Sie ist bei schwachen Vergrößerungen, wie Fig. 9, schwer zu erkennen, hebt sich dagegen unter starken Objektiven und in günstig gefärbten Präparaten sehr deutlich von der darunter liegenden eigentlichen Mesodermlamelle und dem darüber hinwegstreichenden Ektoderm ab. Fig. 11 giebt die Stelle a von Fig. 9 möglichst getreu wieder; die berührte Gewebsschicht ist hier ungefähr doppelt so dick, wie die Mesodermlamelle, und besteht aus einer feinkörnigen Substanz, in welcher zahlreiche verschieden große, ovale Kerne eingebettet sind; meist lässt die feingranulirte Substanz in der Umgebung der Kerne, welche 3—5 μ Durchmesser haben, einen helleren Hof frei. Neben den gleichmäßig dunkel gefärbten ovalen Kernen finden sich, diesen oft dicht anliegend, kleinere, ungefärbte, stark lichtbrechende Körperchen von gleichfalls ovaler Gestalt. Beschaffenheit und Lage dieser Gewebsschicht sprechen wohl am meisten für die nervöse Natur derselben; ich war allerdings nicht im Stande, mir ein klares Bild über ihren Bau zu verschaffen und konnte auch keinen Zusammenhang zwischen ihr und einer Schicht feiner Fibrillen konstatiren, welche über der granulirten Substanz liegen und, die Ektodermfortsätze kreuzend, einen radiären Verlauf haben. — Das Ektoderm besteht zum größeren Theile aus Flimmerzellen, deren Flimmern an Präparaten von Polypen mit ausgebreiteter Mundscheibe ziemlich gut erhalten sind; zwischen diesen Flimmer- oder Stützzellen sind gelegentlich noch, deutlich nach oben in eine feine Spitze auslaufende, spindelförmige Sinneszellen zu erkennen. Alle Ektodermelemente enden nach unten in äußerst feine Fortsätze, welche in der oberen Grenze der körnigen Substanz verschwinden; neben den dunkler hervortretenden Zellkernen machen sich zahlreiche, stark gefärbte Nesselkapseln be-

merkbar, welche durch ihre Kleinheit ausgezeichnet sind — sie sind 4—5 μ lang — und bei schwächerer Vergrößerung ein den Ektodermbelag durchziehendes dunkles Band erzeugen, da sie, wie die Zellkerne größtentheils die Mitte des Epithels einnehmen. Die ausgebildeten Nesselkapseln lassen deutlich den aufgerollten Faden im Inneren erkennen, neben ihnen finden sich allerdings noch kleinere und kleinste Kapseln, in welchen der Faden noch nicht differenzirt ist, die nur an der stärkeren Tinktion und dem scharfen Kontour kenntlich sind und verschiedene Entwicklungsstadien darstellen. — Das Entoderm hat den schon sattsam beschriebenen Bau; seine Zellen sind nicht besonders gut erhalten (Fig. 11, 12 *en*) und überdies durch üppig wuchernde Zooxanthellae, der von so zahlreichen Anthozoen bekannten parasitischen Alge, in den meisten Präparaten fast ganz unkenntlich gemacht. Nur in einzelnen günstigen Schnitten trifft man Entodermzellen, die in ihrer Gestalt noch nicht durch die Alge verändert worden sind (Fig. 13) und hier sieht man einen schlanken, nach oben breit abgestutzten Körper, der an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittheil den großen, durch Alkoholwirkung polygonal gewordenen Kern enthält und nach unten verjüngt, mit einer basalen Ausbreitung den entodermalen Muskellagen aufsitzt. Das freie Ende erscheint plattenförmig und grob granulirt und dürfte im intakten Zustande die Cilien tragen, mit welchen die Entodermzellen bei den Anthozoen durchgehends ausgestattet sind.

In der Umgebung der Mundöffnung wird durch Verlängerung der Ektodermzellen eine wulstförmige Erhebung, die sog. Lippe, gebildet (Fig. 10). Während die Mesogloea das allgemeine Aussehen, wie in der eigentlichen Mundscheibe, beibehält und sich nur durch größere Lücken auszeichnet, welche zum Theil von granulirter Substanz, theils von länglichen, sich schwach tingirenden Kernen ausgefüllt sind, werden hier die Ektodermzellen mehr als doppelt so lang, wie an der Mundscheibe, und erreichen oft über 75 μ Länge. Dabei sind sie fadenförmig dünn ausgezogen, lassen zwischen sich zahlreiche Lücken, welche wohl der Alkoholwirkung zuzuschreiben sind und hängen fast nur mit ihren äußeren, stark verbreiterten und mit Flimmern versehenen Enden zusammen. Die in Hämatoxylin sich stark färbenden, ebenfalls stark in die Länge gezogenen Kerne liegen etwas über der Mitte des Zellleibes und erzeugen durch ihre große Anzahl ein fast kontinuirliches, den Längsschnitt durchziehendes, dunkles Band. Es war mir nicht möglich, die einzelnen Elemente des Lippenektoderms zu isoliren; dünne Schnitte zeigen, dass die Mehrzahl der Zellen nach unten in feine Fäden auslaufen und in einem, gerade in der Gegend des Mundes

besonders stark ausgebildeten feinmaschigen Netzwerke verschwinden, welches dem Mesoderm aufliegt und nach den jetzigen Anschauungen als durch die Konservirungsmethode veränderte Nervenmasse angesehen werden muss. Im Verlauf des Schlundrohrs behalten die Ektodermzellen nahezu die in der Mundgegend angenommene Länge (Fig. 9 *schl*) und das an ihren Basen liegende Netzwerk verliert an Ausdehnung allmählich, bis es gegen den unteren Schlundrohrrand völlig verschwunden ist. An Querschnitten weist das Schlundrohr die bekannte Faltung des Ektodermbelages auf, welche nur in der Region der immer deutlich ausgeprägten ventralen Schlundrinne (Fig. 26 *A schl*) einem glatten Verlaufe Platz macht. Im Bereiche der Schlundrinne sind die Ektodermzellen auch kürzer, wie im übrigen Schlundrohre und bestehen fast nur aus Flimmerzellen, während sich sonst in letzterem immerhin auch, wenn gleich spärlich, Drüsenzellen und Nesselkapseln finden. Von den Tentakeln möchte ich nur erwähnen, dass die, beide Flächen der mesoglöalen Stützlamelle überkleidende Muskulatur gleichmäßig ausgebildet ist, an vielen Schnitten die äußere Längsmuskellage stärker entwickelt erscheint, wie die inneren Ringfasern, so dass in dieser Beziehung das Verhältnis umgekehrt erscheint, wie in der Mundscheibe. Das Ektoderm war überall stark macerirt; ich glaube jedoch aus der Durchsicht der einzelnen Schnitte zu entnehmen, dass Nesselzellen sich ausschließlich im Ektoderm der äußeren basalen Partie jedes Tentakels vorfinden, während solche gegen die Spitze und in den inneren, der Polypenachse zusehenden, Gegenden nicht wahrzunehmen sind. Das Entoderm ist mit einer 10—12fachen Lage von Zooxanthellen erfüllt, welche das Lumen der Tentakelhöhle bis auf einen kleinen centralen Kanal ausfüllen.

Wesentlich verschieden gebaut sind das Ekto- und Mesoderm der Körperwand, und schon der Übergang der Mundscheibe zu jener zeigt bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Ich habe schon oben bei Gelegenheit der Beschreibung der äußeren Gestalt von Zoanthus chierchiae der tiefen cirkulären Rinne erwähnt, welche den Tentakelkranz umgiebt und welche ich, da sie eine scharfe Grenze zwischen Mundscheibe und Körperwand bildet, die Grenzfurche nenne. Diese ist schon beim kontrahirten Polypen im Längsschnitte (Fig. 6 *gf*) zu erkennen, wird aber selbstverständlich noch deutlicher am Längsschnitte durch die expandirte Mundplatte (Fig. 9 bei *b*). Sie trennt die beiden für Zoanthus charakteristischen Sphincterpartien und wurde auch schon von Hertwig[1] und Erdmann[2] gezeichnet, aber nicht eingehender be-

[1] Challenger-Rep. Zool. VI. 1882. Actiniaria. Pl. XIV, Fig. 1.

[2] Über einige neue Zoantheen. Jenaische Zeitschr. 1886. Taf. V, Fig. 2.

schrieben. Letzterer sagt nur[1], dass die beiden Sphincterpartien durch einen nicht verdickten Theil des Mauerblattes, der wie ein tiefer Einschnitt aussieht, getrennt werden. Auch Haddon und Shackleton[2] erwähnen der Furche bei Zoanthus macgillivrayi, jedoch sollen hier beim ausgestreckten Polypen zwei Furchen als Ausdruck des doppelten Sphincters das Capitulum umgeben. Ich schreibe die obere Partie des Sphincters der Mundscheibe, die untere der Körperwand zu, bezeichne demnach erstere als Mundscheibensphincter (*sph.m*), letztere als Körperwandsphincter (*sph.k*) und halte mich zu dieser Trennung berechtigt durch die Beschaffenheit des über den beiden Partien liegenden Ektoderms. Dieses hat in der Gegend des Mundscheibensphincters völlig die Beschaffenheit des Ektoderms der Mundscheibe, wie es oben beschrieben wurde, es sei denn, dass zwischen seine Zellen eine größere Anzahl von Pigmentkörpern und Nesselkapseln eingestreut ist (Fig. 12). Im Bereiche der Furche wird die Ektodermlage allmählich niedriger, die Zellgrenzen werden immer undeutlicher und im Grunde der Furche verschwinden sie scheinbar vollständig, so dass hier die Mesogloea auf eine kurze Strecke frei zu Tage tritt. Ganz anders geht das Ektoderm über dem Körperwandsphincter aus der Grenzfurche hervor; hier sind die Zellen zu mehr oder minder spindelförmigen Körpern zusammengeschrumpft, ihre freien Enden tragen keine Flimmern, sondern erzeugen jene zusammenhängende dünne Cuticula, welche dem Ektoderm der Körperwand aller Zoantheen zuzukommen scheint. Dieser histologische Unterschied zwischen beiden Ektodermarten macht sich in allen mikroskopischen Präparaten der Gegend der Grenzfurche auch schon bei schwächerer Vergrößerung bemerkbar, und er erscheint mir maßgebend genug, darauf hin auch die darunter liegenden Mesodermgebilde von einander scharf zu trennen. Ich habe noch einer Zellanhäufung zu erwähnen, welche im Grunde der Grenzfurche liegt, konstant in den Schnittpräparaten zu finden ist und, obwohl unzweifelhaft ebenfalls ein Ektodermgebilde, doch von den hier an einander stoßenden Ektodermlagen der Mundscheibe und der Körperwand deutlich abweicht. Ich nenne diesen Zellenkomplex Grenzzellen (Fig. 12 *gz*) und halte sie für eine der Grenzfurche eigenthümliche Differenzirung des Ektoderms. Es sind schlanke, ungefähr 20 μ hohe, 3 μ breite, dicht an einander gedrängte Zellen, die am meisten an die Stützzellen des Ektoderms der Mundscheibe erinnern; sie haben fein granulirten Inhalt und einen großen, rundlichen Kern, die am freien Ende befindlichen

[1] l. c. p. 441.

[2] Rep. zoolog. collect. Torres Straits. Zoantheae. Transact. R. Dublin soc. (2). Vol. IV. 1891. p. 680.

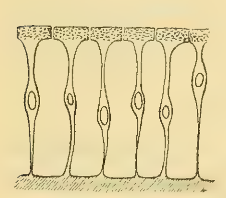
Flimmern sind im Alkoholpräparate zu einer dunklen Linie verklebt, innerhalb welcher schwach angedeutete Längsstreifen die ursprüngliche Zusammensetzung errathen lassen. Die, so weit sich erkennen lässt, durchgehends in dünne Fäden auslaufenden basalen Enden der Grenzzellen sitzen direkt der Mesogloea auf. Nach oben, gegen die Mundscheibe zu beginnen die Grenzzellen unvermittelt an der früher erwähnten, von Ektoderm entblößten Stelle der Mesogloea, nach unten gehen sie in das eigentliche Körperwandektoderm über. Wie viel von den hier geschilderten histologischen Verhältnissen auf Rechnung der Alkoholwirkung zu setzen ist, wie viel dem natürlichen Baue der Ektodermzellen in der Gegend der Grenzfurche entspricht, kann ich selbstverständlich nicht entscheiden, dies muss künftigen Untersuchungen überlassen bleiben; jedenfalls wird die Ausbildung der Grenzfurche und der Grenzzellen mit der Trennung des Sphincters in eine orale und murale Partie direkt zusammenhängen, und es drängen sich zunächst die Fragen auf, in welcher Weise der Übergang des oralen in das murale Ektoderm bei einfach bleibendem Sphincter stattfindet, und ob den Grenzzellen bei Zoanthus etwa eine besondere Funktion zukommt.

Das Ektoderm der Körperwand hat, wie schon lange bekannt und auch oben erwähnt wurde, einen anderen Bau, wie das der Mundscheibe und ihrer Fortsetzungen. Die Zellen sind hier lange nicht so deutlich, und gleich von den Grenzzellen an ist ihr peripherer Rand zu einer, im Maximum 2 μ starken, grobkörnigen, nach außen scharf begrenzten Cuticula (Fig. 12 und 14) umgewandelt, von welcher in meist ziemlich regelmäßigen Abständen nach innen gegen die Mesogloea feinere Fortsätze ausstrahlen, die gewöhnlich in ihrem Verlaufe einen Kern enthalten und dadurch spindelförmig erscheinen (*ec*). Die zwischen diesen dunkler gefärbten Fortsätzen frei bleibenden Räume sind anscheinend frei von zelligen Gebilden, stellen also Hohlräume dar, welche nach innen durch die Mesogloea, nach außen durch die Cuticula abgeschlossen werden und nur von nicht weiter definirbaren Krümeln sowie unregelmäßig eingestreuten Pigmentklümpchen und Nesselkapseln erfüllt sind. Das Körperwandektoderm der Zoantheen ist schon von verschiedenen Untersuchern erwähnt worden. Kölliker[1] gab zuerst an, dass dünne Bindesubstanzsepten zwischen die Ektodermzellen ausstrahlen und sich mit der Innenfläche der Cuticula verbinden. W. Koch[2] bestätigt diesen Befund, die angeblichen Mesogloealfortsätze wären demnach die von mir als die Ektodermzellen

[1] Icones histologicae. 1865. p. 113.

[2] Neue Anthozoen von Guinea. 1886. p. 21.

selbst gedeuteten Stränge zwischen Cuticula und Mesoderm. Alle neueren Untersucher folgen dieser Darstellung; von ERDMANN[1] wird, allerdings für Epizoanthus, das Ektoderm des Mauerblattes so dargestellt, dass von der Cuticula in Abständen Fortsätze gegen das Mesoderm ziehen und dadurch Kästchen bilden, in welchen sich unveränderte Ektodermzellen befinden. Er meint auch, dass im Allgemeinen bei den Zoantheen das Ektoderm von zahlreichen bindegewebigen Querbalken, welche die Mesogloea und die Cuticula verbinden, durchzogen und in Abtheilungen gebracht wird. HADDON und SHACKLETON[2] geben dieselbe Darstellung für Zoanthus coppingeri und ähnlich, nur viel stärker, zeichnet MCMURRICH[3] die Cuticula für Zoanthus sociatus, ohne im Texte weiter darauf einzugehen. Wie man sieht, befinde ich mich gegen die Darstellung der genannten Forscher in einem gewissen principiellen Widerspruche; die Auffassung der Cuticularfortsätze als mesogloeale Gebilde erscheint mir schon desshalb unhaltbar, weil ich, wie schon erwähnt, fast regelmäßig im Verlaufe der Fortsätze einen Kern finde, der die letzteren zu Zellen stempelt, welche allerdings — meiner Meinung nach hauptsächlich durch die Wirkung des Alkohols bedeutend verändert wurden, so dass ihre natürliche Gestalt schwer wieder zu erkennen ist. Ich erkläre mir den Bau des Ektoderms der Körperwand in der Weise, dass dessen das weitaus größere Kontingent bildende Stützzellen mit ihren erhärtenden freien Rändern innig unter einander verbunden sind und so eine zusammenhängende Cuticula erzeugen. Ihre dünnen basalen Enden sitzen der Mesogloea, mit derselben fest verbunden, auf, so dass die Zellen mit ihren beiderseitigen Enden gewissermaßen fixirt, nur mittels ihrer weicheren Zellleiber auf die Alkoholwirkung reagiren können, sich um den ebenfalls resistenteren Kern zusammenziehen und so zwischen sich jene Räume erzeugen, welche in den aus Alkoholpräparaten angefertigten mikroskopischen Schnitten die »Kästchen« bilden. Die Zellen reißen auch sehr leicht an ihren dünnen Basen ein, und wenn dies in größerer Ausdehnung stattfindet, kommt es zu jenen, schon lange bekannten Ablösungen des Ektoderms über einen großen oder den ganzen Bereich der Körperwand. Man begegnet solchen Ablösungen (Fig. 6 u. 7 *ec*) nur bei Polypen, welche stark kontrahirt sind, demnach dort, wo die Ektodermzellen den voraussichtlich plötzlichen



[1] Über einige neue Zoantheen. Jenaische Zeitschr. 1886. Taf. V, Fig. 10 und p. 440.

[2] Rep. zool. coll. Torres Straits. Zoantheae. Taf. LXIV, Fig. 1 u. p. 677.

[3] Actiniaria of the Bahamas. p. 63.

Zusammenziehungen der Mesogloea nicht folgen konnten, sondern an ihren schwächsten Stellen einrissen. — Die Cuticula, welche mit der Grenzfurche als sehr dünnes Häutchen beginnt, und gegen die Polypenbasis zu dicker wird, ist sehr häufig auf ihrer äußeren Oberfläche mit einer aus unregelmäßigen Klümpchen bestehenden Schleimschicht bedeckt, in die eine Anzahl Diatomeen eingebettet sind.

Das Mesoderm der Körperwand war schon so oft Gegenstand der Beschreibung auch bei den Zoantheen, dass ich füglich mit wenigen Worten darüber hinweggehen könnte. Indess will ich doch einige, mir erwähnenswerth erscheinende histologische Befunde genauer angeben, als Beiträge zur Erkenntnis des so mannigfache Bildungen aufweisenden Mesoderms der Cölenteraten. Die Grundsubstanz ist auch hier jene homogene, sich schwer tingirende, bei den Zoantheen derbere Masse, welche von den neueren Autoren mit Mesogloea bezeichnet wird. In dieselbe sind die verschiedenen Gebilde eingebettet, von welchen ich zunächst den für die Zoantheen so wichtigen Sphincter erwähnen will. Dieses mächtige System von Kreismuskelfasern liegt in der Übergangsfalte zwischen Mundscheibe und Körperwand (Fig. 9 *sph*) und besteht aus den schon mehrfach genannten, für die Gattung Zoanthus charakteristischen zwei Partien, von welchen ich die obere der Mundscheibe, die untere der Körperwand zuspreche. Für die Charakterisirung der Species von Zoanthus wird vielleicht — bei genauerer Untersuchung derselben — der Unterschied in der Stärke der beiden Sphincterpartien maßgebend werden; Haddon und Shackleton[1] ziehen thatsächlich schon diese kleinen Differenzen für die Trennung ihrer drei Arten heran. Bei Zoanthus chierchiae erscheint der Körperwandtheil etwa dreimal so lang wie der Mundscheibentheil, welcher sich mit seinem Ektodermbelage auf Radiärschnitten nach Art eines kontrahirten Tentakels über den Mundscheibenrand erhebt (Fig. 9 *sph.m*)[2]. Bei Zoanthus coppingeri ist, nach Haddon und Shackleton, der Körperwandtheil (upper portion) kürzer, bei Zoanthus jukesii und macgillivrayi länger, wie der Mundscheibentheil (lower portion). Der Muskel selbst hat die bekannte Gestalt, d. h. seine Fasern kleiden in einfacher

[1] l. c. p. 677 ff.

[2] Es sei hier bemerkt, dass es mir für das allgemeine Verständnis passender erscheint, die Bezeichnung »oben« und »unten« immer in Bezug auf die Lage der Körpertheile im ausgestreckten, lebenden Thiere anzuwenden. Bei diesem ist nun jedenfalls der Körperwandtheil des Sphincters tiefer liegend, wie der Mundscheibentheil (Fig. 9), wie auch R. Hertwig (Chall.-Rep. p. 113) hervorhebt, während Haddon und Shackleton ersteren als obere, letzteren als untere Partie des Muskels bezeichnen, wie sie sich im Längsschnitte des eingestülpten Capitulum ergeben.

Lage die innere Fläche einer mehr oder minder großen Anzahl von in der Mesogloea liegenden Aushöhlungen oder Ringkanälen aus (Fig. 12 *sph*), die Fasern sind im Querschnitte kreisrund und haben 0,3—0,4 μ im Durchmesser. Die Mesogloea ist im Bereiche des Sphincters mächtig entwickelt und verschmächtigt sich in der Gegend der Grenzfurche, also zwischen den beiden Muskelpartien, zu einer dünnen Lamelle. Während der Mundscheibensphincter im Querschnitte eine dünne Platte darstellt, welche nur in der Mitte eine größere Dicke erreicht, indem hier die Mesogloealhöhlungen größer werden, beginnt und endigt der Körperwandsphincter oben und unten mit drei bis vier Mesogloealhöhlen und bleibt während des ganzen Verlaufs in der Körperwand gleich mächtig (Fig. 12 u. 14 *sph.k*). — Die entodermale Fläche der Mesogloea ist mit einer einfachen Lage von Kreismuskelfasern (Fig. 12 u. 14 *mu*) bekleidet, welche die gleiche Stärke wie die Sphincterfasern haben und mit diesen in bestimmter Korrelation stehen, indem sie nur dort auftreten, wo sich innerhalb der Mesogloea kein Sphincter befindet; die entodermale Muskulatur ist demnach mehr in den unteren Körperpartien und dann auch in der Gegend der Grenzfurche ausgebildet. Dies und der Umstand, dass der Sphincter selbst dem Entoderm näher liegt, so dass zwischen ihm und Ektoderm konstant eine größere Mesogloealschicht lagert, wie zwischen Entoderm und Sphincter, spricht wohl für die Richtigkeit der Auffassung, wonach auch der letztere entodermaler Provenienz und erst sekundär so sehr in die Mesogloea gerückt ist, dass er nun völlig von ihr umschlossen wird[1]. Wie man aus dem Längsschnitte Fig. 14 ersieht, verschwinden die entodermalen Ringfasern in der Gegend des unteren Sphincterrandes von unten nach oben allmählich, dagegen sind hier die Wände der Mesogloealhöhlungen von den Sphincterfasern nicht so vollständig überkleidet, wie weiter oben, wo sich keine entodermalen Ringfasern mehr vorfinden; die Homologie beider Muskelsysteme ist in solchen mikroskopischen Präparaten in die Augen springend, und es wären nur noch embryologische Untersuchungen abzuwarten, um dieselbe völlig zu erweisen.

Die Sphincterhöhlungen sind gegen die homogene Mesogloea mit einer scharfen Linie abgegrenzt, und es macht im Mikroskope den Eindruck, als wäre diese Grenzschicht etwas starrer, wie die umgebende Stützsubstanz; während diese gleichmäßig dunkel gefärbt ist, erscheint der Rand der Klüfte stärker lichtbrechend, von mehr knorpeliger Beschaffenheit.

Die entodermale Muskelschicht besteht aus verhältnismäßig kurzen

[1] Haddon u. Shackleton, Revis. Brit. Actin. Zoantheae. p. 618.

Fasern, welche die Mesogloea zwischen den Ursprüngen der Mesenterien bedecken, diese aber nicht durchbrechen; Fig. 17 u. 18 zeigen solche Muskelgruppen (*mu*) zwischen den Mesenterien sehr deutlich.

In der Gegend des Sphincters begegnet man konstant in der Mesogloea zwischen jenen und dem Entoderm den unregelmäßigen Klüften und Lücken, welche für das Mesoderm der Zoantheen so charakteristisch sind und dort, je nach der Gattung ein mehr oder minder dichtes Kanalsystem erzeugen (Fig. 14 u. 18 *cm*). Dasselbe ist besonders in den vom Sphincter nicht mehr durchzogenen Theilen der Körperwand ausgebildet, irgend eine gesetzmäßige Anordnung dieser Lücken und Kanäle konnte ich bei meiner Form nicht auffinden; es fällt nur auf, dass sie in Querschnitten durch die Körperwand in der Mitte der Mesogloea mehr langgestreckte, unregelmäßig ausgebuchtete Klüfte und in der Nähe des ektodermalen Randes des Mesoderms kleinere rundliche, glattrandige Längskanäle erzeugen. Es ist wohl zu vermuthen, dass alle diese Kanäle und Lücken unter einander in Verbindung stehen, wie es von anderen Untersuchern angegeben wurde, mir ist es für Zoanthus chierchiae nicht gelungen, solche quere Kommunikationen bestimmt nachzuweisen.

Die angegebenen Kanäle und Klüfte der Mesogloea sind immer erfüllt von den verschiedenartigsten Zellen und Zellresten: neben tief dunkelbraun gefärbten, kleinen, ovalen Körpern, welche ich als Nesselkapseln deute, die aber eben so gut isolirte Pigmentzellen sein können, größere, fein granulirte, spindelförmige oder unregelmäßig gelappte, protoplasmatische Zellen, meist mit deutlichem Kern und Kernkörperchen und rundliche größere Körper mit homogenem Inhalte, deren Kontour an einer oder mehreren Stellen halbmondförmige, dunkle Gebilde anliegen. Zwischen diesen Körpern, deren zellige Natur noch deutlich erkennbar ist, findet man ferner sehr häufig — die kleineren Kanäle gewöhnlich ganz ausfüllend — Gruppen von kleinen und kleinsten, stark lichtbrechenden Körnchen. Die Konservirungsart lässt eine definitive Deutung aller dieser, in den Mesogloealkanälen zu findenden Gebilde wohl nicht mehr zu; ich schließe mich jedoch den Angaben anderer Untersucher an, dass die Kanäle im lebenden Thiere von einer, nach Haddon[1] ektodermalen Zelllage ausgekleidet sind und die Körnchen vielleicht mit der Chylusflüssigkeit in Zusammenhang stehen. Für die ektodermale Provenienz der Zellen der Kanäle sprechen wohl die Nesselkapseln und Pigmentkörnchen; es war mir indess nicht gelungen, Kommunikationen der Kanäle mit der Ektodermhülle in meinen Präpa-

[1] Revis. brit. Actiniae. Zoantheae. p. 616.

raten deutlich nachzuweisen, wie sie HADDON und SHACKLETON[1] für verschiedene Formen von Zoanthus angeben und abbilden. Eine gleichzeitige Kommunikation der Mesodermkanäle mit der entodermalen Auskleidung der Leibeshöhle erscheint mir sehr wahrscheinlich; wenigstens fand ich an Querschnitten der oberen Partien der Körperwand fast regelmäßig jene vom Entoderm ausgehenden Lakunen, welche McMURRICH[2] und HADDON und SHACKLETON[3] für Isaurus beschreiben und die als Eingänge zu den Mesogloealkanälen gedeutet werden können.

In allen Schnitten durch die Körperwand findet man neben und zwischen den Kanälen Fasern und Zellen, welche in die Mesogloea eingebettet sind und von den bisherigen Untersuchern zumeist als bindegewebiger oder auch muskulöser Natur angesehen wurden. Mir scheint indess, dass gewisse Faserzüge richtiger zu den nervösen Elementen zu zählen seien, wenn man ihren Verlauf und ihr ganzes Verhalten in der Mesogloea berücksichtigt. In der Gegend des Sphincters (Fig. 14) finden wir zunächst Fasern oder faserähnliche Streifen, welche die Mesogloea der Quere nach durchziehen, d. h. vom Sphincter direkt zu den Basen der Ektodermzellen laufen; sie sind sehr blass, schwer färbbar und bezüglich ihrer Endigungen im Muskel und im Ektoderm nicht zu verfolgen gewesen. Zwischen ihnen liegen, oft nur spärlich, in anderen Präparaten wieder in größerer Zahl, spindelförmige oder unregelmäßig sternförmige, gekernte Zellen. Innerhalb des Sphincters wird die Mesogloea von einer größeren Zahl von Fasern durchsetzt, welche im Ganzen einen mit der Längsachse des Thieres parallelen Verlauf haben und dieser Partie der Mesogloea den Charakter größerer Dichte verleihen. Sind diese letzteren Fasern vielleicht nur als Verdichtungen der homogenen Substanz anzusehen, so dürften die queren Fibrillen zwischen Sphincter und Ektoderm wohl nicht so bestimmt zu den Bindegewebselementen zu zählen sein; ERDMANN[4] thut dies im Allgemeinen, möchte aber die radiären Fasern für Muskelfasern ansehen. — In den mittleren Partien der Körperwand, wo das Mesoderm um die Sphincterdicke dünner geworden ist, kann man die queren Fibrillen viel genauer verfolgen, wenn man dafür sorgt, die Schnitte nur schwach zu tingiren. Ein solches Präparat gebe ich in Fig. 18, wo durch zufällige Ablösung des Ektoderms und der entodermalen Muskulatur die Mesogloea ganz isolirt erscheint und der Verlauf einiger Quer-

[1] Revis. brit. Actiniae. Zoantheae. p. 616 u. Figg. Taf. LII.

[2] A contribution to the Actinology of the Bermudas. Proc. ac. n. sc. Philadelphia. 1889. p. 118.

[3] Revis. brit. Actiniae. Zoantheae. p. 617.

[4] Über einige neue Zoantheen. p. 434.

fasern sehr deutlich zu verfolgen war. An zwei Stellen ragen deren entodermale Enden eine Strecke weit aus der Mesogloea, und man muss sich vorstellen, dass dieselben früher mit der Ringmuskulatur direkt zusammenhingen und beim Abheben der letzteren etwas mitgezogen wurden, bevor sie abrissen. Die Fasern sind in der Nähe der entodermalen Muskulatur am dicksten und werden gegen das Ektoderm zu allmählich dünner, sie zerfallen auch häufig in eine Anzahl feiner Zweige, welche mit ihren Enden bis an den ektodermalen Rand der Mesogloea reichen und, wie ich glaube, in den Ektodermzellen sich verlieren. Eine ähnliche Mesodermstelle bei stärkerer Vergrößerung giebt Fig. 17; hier liegt die entodermale Muskulatur der Mesogloea noch in normaler Weise an, und die Querfasern treten dicht an jene heran, um in einer mehr körnigen Masse, welche sich zwischen Mesogloea und Muskel befindet, zu verschwinden. An einem Faserende ist auch deutlich dort, wo es sich in der körnigen Masse verliert, eine Verbreiterung zu erkennen, in welcher ein kernähnliches Gebilde liegt. Die Fasern selbst sind stark lichtbrechend und scharf kontourirt; sie scheinen mir vermöge ihres Baues und sonstigen Eigenschaften zumeist unseren jetzigen Vorstellungen von Nervenfibrillen zu entsprechen. Birgt doch die Annahme einer solchen direkten nervösen Verbindung zwischen Ektoderm als percipirender Schicht und der Muskulatur der Körperwand weniger Unwahrscheinlichkeit in sich, wie die Zuzählung dieser Querfasern zu den bindegewebigen oder muskulösen Gebilden. Sie wurden selbstverständlich schon des öftern beschrieben und abgebildet; Erdmann[1] sagt, dass die Fasern vom Entoderm beginnen und zum Ektoderm ziehen, auch R. Hertwig[2] giebt an, dass sie vom Entoderm zum Ektoderm verlaufen und am Entoderm mit einer granulirten Verbreiterung beginnen, der zwischen Mesogloea und Entoderm liegenden Ringmuskelfasern, welche wohl die Fasern durchziehen müssten, um zum Entoderm zu gelangen, wird von keinem der beiden Forscher erwähnt. Hertwig vergleicht die Fasern mit den Muskelfasern der Ctenophoren; als solche hat sie schon Kölliker[3] bei Zoanthus solanderi angesehen, welcher hier blasse, faserähnliche Züge, welche sich nicht so scharf von der Grundsubstanz scheiden, wie bei den Medusen und daneben, häufig im Inneren der ersteren, dunkle, feine, elastischen Fasern ähnliche, gerade oder geschlängelte Fasern unterscheidet. — Wenn die die Muskulatur mit den Ektodermzellen verbindenden Fasern sich thatsächlich als Gebilde erweisen, welchen eine nervöse Funktion

[1] l. c. p. 440.
[2] Challenger-Rep. Zool. VI. 1882. p. 112.
[3] Icon. histol. 1865. p. 114.

zukommt, so wird es nicht befremden, wenn manche der zelligen Gebilde, welche man neben den genannten Fasern in der Mesogloea findet und die bisher sammt und sonders in das Gebiet der Bindegewebszellen verwiesen wurden, schließlich als nervöse Elemente, als primitive Ganglienzellen erkannt werden. Es liegt nicht in meiner Absicht, solchen Zellen auf Grund meiner, in Folge der Konservirungsweise immerhin sehr lückenhaften Untersuchung schon positiv die nervöse Natur zuzusprechen, indess kann nicht geleugnet werden, dass Gebilde, wie Fig. 17 *n*, bedeutend an die Ganglienzellen erinnern, wie wir sie von den höheren Thieren kennen; solche Zellen zeigen neben einem deutlichen Kern mit Kernkörperchen mehrere Fortsätze, deren einer das gleiche Aussehen annimmt, wie es die oben besprochenen Querfasern darbieten, während die anderen Fortsätze nur als kleine Zipfel erscheinen, welche rasch in der Mesogloea verschwinden. Wenn auch nicht gerade häufig, begegnet man doch dergleichen Zellen immer wieder bei genauer Durchsicht des Mesoderms der Körperwand, und dies scheint mir Grund genug, ihrem Studium erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die mesogloeale Grundsubstanz zeigt an allen Schnittpräparaten die gleiche, homogene, nur an den Rändern der Höhlungen etwas dichtere Beschaffenheit; dass sie einer gewissen Dehnbarkeit fähig ist, beweisen jene Schnitte, welche zufällig einer gewissen Zerrung ausgesetzt waren. In Fig. 18 ist der Ursprung des einen Mesenteriums mit seiner Muskulatur und seinem Entodermbelage von der Körperwand mechanisch abgezogen, die mesogloeale Stützlamelle ist dabei jedoch nicht eingerissen, sondern stellt noch einen undeutlich begrenzten, durchscheinenden Strang dar. — Am gleichen Schnitte möge auch die verschiedene Begrenzung der Mesogloea nach innen und außen beachtet werden; der entodermale Rand derselben zeigt einen fast geradlinigen, nur durch die Mesenterialansätze unterbrochenen Verlauf, dagegen hat der ektodermale Rand wegen der sich hier anhäufenden rundlichen Lücken und der zahlreichen, verschieden starken Zipfel und Spitzen, welche mit den basalen Enden der Ektodermelemente in Verbindung stehen, ein unregelmäßig ausgebuchtetes, oft geradezu ausgefranstes Aussehen.

Das Entoderm der Körperwand ist erfüllt von den schon erwähnten Zooxanthellen; dieselben sind in den oberen Partien des Polypenkörpers in viel größerer Menge angehäuft und nehmen gegen die Polypenbasis bezüglich ihrer Zahl bedeutend ab.

Die Mesenterien besitzen die für die Actinien im Allgemeinen charakteristische Muskulatur; sie ist hier zwar schwach ausgebildet,

indem nur eine Lage von Muskelfasern sich zu niederen Falten erhebt und es nie zur Bildung der bei anderen Familien oft so stark verzweigten Muskelbäumchen kommt, sie ist indess an allen, nicht zu stark gefärbten Präparaten deutlich zu verfolgen und scheint nur in den oralen und aboralen Enden der Mesenterien häufig rudimentär zu sein oder ganz zu verschwinden. Alle Mesenterien, die Makro- und Mikrosepten, sind dort, wo sie von der Körperwand entspringen, beiderseits von einer Schicht Längsmuskelfasern: dem Parietobasilarmuskel (Fig. 15 *pb*) bedeckt. Im Bereiche desselben bildet die mesogloeale Stützsubstanz eine einfache, verhältnismäßig starke Lamelle, welche in kurzer Entfernung von der Körperwand sich in zwei Blätter spaltet, die den großen, das Mesenterium regelmäßig von oben bis unten durchziehenden, mesodermalen Längskanal (*lc*) einschließen; sein Lumen wächst mit der Größe des Mesenteriums, so dass die Makrosepten immer von einem in allen Dimensionen größeren Längskanale durchzogen werden, während dieser in den Mikrosepten oft ganz unscheinbar bleibt.

Der Parietobasilarmuskel ist nur auf die nichtgespaltene, periphere Partie des Mesenteriums beschränkt, er verschwindet im Bereiche des Längskanals auf der exocölen Seite des Mesenteriums vollständig, so dass hier das Entoderm direkt der Mesogloea aufsitzt; auf der entocölen Seite reichen die Parietobasilarfasern, rasch sich verschmächtigend, noch etwas in die Gegend des Längskanals, verschwinden dann, wie ich meine, vollständig, worauf nach kurzem Zwischenraume centralwärts die Längsmuskelfasern des Mesenteriums beginnen (Fig. 15 *mu*). Diese überziehen die, wie schon erwähnt, nicht stark ausgebildeten und auch nicht sekundär verzweigten Längsfalten der Mesogloea in einer zusammenhängenden Schicht und sind meist bis zum centralen freien Rande des Mesenteriums, resp. bis in die Gegend des Filaments zu verfolgen. Einen eigentlichen »Muskelwulst« erzeugen also hier die Längsmuskelfasern nicht, immerhin lassen sie aber die Zusammengehörigkeit je eines Septenpaares, resp. die Exo- und Entocöle sehr deutlich erkennen. An den eines Filaments entbehrenden Mikrosepten ist die Längsmuskulatur in der Nähe des inneren, freien Randes am stärksten ausgebildet, an den Makrosepten verliert sie sich allmählich in der Nähe des Filaments.

Das Entoderm der Mesenterien ist in meinen Präparaten nicht sehr gut erhalten, immerhin ist aber an manchen Stellen die Gestalt der Zellen noch deutlich zu erkennen. Auffallenderweise habe ich in dem den Längsmuskelfasern aufsitzenden Entoderm fast nie Zooxanthellen finden können, obwohl ich in dieser Hinsicht zahlreiche Schnitte durchmusterte; man müsste demnach annehmen, dass zwischen den

parasitischen Algen und den Längsmuskeln der Septen Beziehungen obwalten, welche jene von diesen gewissermaßen ausschließen. Zu erklären wäre diese Gegensätzlichkeit zwischen Muskel und Alge, falls sie sich weiterhin bestätigen sollte, wohl sehr schwer, zumal sich die Algen über den anderen Muskelfasern, wie Parietobasilarfasern und Kreismuskelfasern der Körperwand gerade so häufig vorfinden, wie sonst überall, wo Entoderm vorhanden ist. — Kleine, ovale Körperchen, welche man im Entoderm der Mesenterien in großer Zahl findet und die ein Kernkörperchen enthalten, dürften als Kerne der Entodermzellen zu deuten sein, dagegen ist mir die Natur gleich kleiner, meist den oberen Rand des Entodermbelages einnehmender Körperchen ohne sichtbaren Einschluss nicht klar geworden; möglicherweise sind es Entwicklungsstadien von Nesselkapseln. — Die mesodermalen Längskanäle der Mesenterien sind von einer Zellschicht ausgekleidet, welche jener aus dem Kanalsystem der Körperwand schon beschriebenen sehr ähnelt; die Zellen sind in meinen Präparaten zu sehr verändert, um genau analysirt werden zu können; die in ihnen enthaltenen kleinen Nesselkapseln heben sich durch ihre dunkle Färbung und den scharfen, doppelten Kontour hervor, daneben finden sich aber noch andere Körper, welche theils zu den Pigmentzellen zu rechnen sein werden, theils noch ganz hypothetischer Natur zu sein scheinen.

Alle Makrosepten sind an ihren freien Rändern vom unteren Schlundrohrrande an mit den bekannten Mesenterialfilamenten versehen, welche auf Querschnitten durch den Polypen sofort durch ihre eigenthümliche V-förmige Gestalt kenntlich sind (*v*, Fig. 8). Obwohl das Filament von Zoanthus im Allgemeinen den schon bekannten Bau der Filamente der Anthozoen zeigt, möchte ich doch der Vollständigkeit halber eine kurze Beschreibung desselben wiedergeben, weil es mit dem noch zu erwähnenden und bisher zu wenig beachteten Drüsenwulste in innigem Zusammenhange steht. Das Filament zeigt in der Mitte der Körperhöhle seinen typischen Bau am besten (Fig. 16); hier ist die Mesogloea des Mesenteriums (*m*) im Querschnitte fadenförmig dünn ausgezogen, das Entoderm nur in krümeligen Spuren noch vorhanden, trotz der Dünnheit ist an der mesogloealen Stützlamelle auch hier noch die Tendenz zur Spaltung in kleine Längskanäle wahrzunehmen. Am centralen Rande endet die Stützlamelle mit einer im Querschnitt dreieckigen, kleinen Verbreiterung, welche den Drüsenstreifen trägt. Etwas unter dem letzteren gehen von der Stützlamelle beiderseits die langen, immer nach der Peripherie des Polypen gewendeten Querschenkel ab, welche die Basis für die Flimmerstreifen bilden, deren unverhältnismäßige Länge und Rückwärtskrümmung dem

Querschnitte des ganzen Filaments jene, von allen Untersuchern abgebildete, eigenthümliche Gestalt geben, die am besten mit einem umgekehrten V, oder auch einer Lanzenspitze verglichen werden kann. Trotzdem mir ausschließlich in Alkohol konservirtes Material zu Gebote stand, ist es mir doch gelungen, eine Anzahl Querschnitte zu verfertigen, welche genügend Details zeigten, um mich über die Beschaffenheit der zelligen Beläge zu orientiren. Im Allgemeinen befolgen diese das von den Actinien bekannte Schema; der mittlere Drüsenstreif (*n.d*) scheint bei Zoanthus nur Drüsenzellen, dagegen keine Nesselzellen zu enthalten, wenigstens sind Nesselkapseln nur gelegentlich in meinen Präparaten zu finden gewesen und waren dann über alle Gewebsschichten so unregelmäßig zerstreut, dass es auf mich den Eindruck machte, als wären dieselben im ganzen Körperinhalte aufgeschwemmt gewesen und seien während der Präparation als Fremdkörper hier und da in die einzelnen Schnitte gelangt. Die Drüsenzellen sind auf der Stützlamelle fächerförmig ausgebreitet und nach rückwärts scharf abgegrenzt, so dass ihr Querschnitt ein centralwärts gerichtetes halbkreisförmiges Gebilde darstellt. Die Flimmerstreifen (Fig. 16 *f*) stellen breite Bänder dar, ihre langen, schlanken Zellen sind ungemein dicht an einander gelagert, so dass deren Kerne, welche hauptsächlich die mittlere Region einnehmen, durch Neben- und Übereinanderlagerung die Zellgrenzen vollständig verdecken. Die trotz der Alkoholschrumpfung noch sehr langen Flimmern sind an vielen Querschnitten sehr schön erhalten und dürfte ihre Länge im lebenden Thiere ein Drittel der Zellenhöhe überragen. In den meisten meiner Präparate haben die Flimmerstreifen rechts und links eine ungleiche Ausdehnung, indem sie auf der einen Seite höher gegen den Drüsenstreif ragen, wie auf der anderen; nie stoßen sie direkt an diesen letzteren, sondern zwischen beide Zellarten ist eine Zellengruppe (*en.w*) eingeschaltet, welche großen Entodermzellen am ähnlichsten ist und durch den zarten Bau des Körpers und die großen, rundlichen Kerne vor den benachbarten zelligen Elementen sich auszeichnet. Diese zwischen Drüsen- und Flimmerstreifen eingeschobene Entodermlage wurde schon von Gebr. Hertwig[1] erwähnt, und ihr wurde in neuester Zeit auch eine besondere Funktion bei der Absorption der Nahrung zugeschrieben[2]. In meinen Präparaten sind diese Zellen nur selten noch deutlich, meist sind sie in eine krümelige Masse umgewandelt; ein Unterschied zwischen ihnen

[1] O. u. R. Hertwig, Die Actinien. 1879. p. 102.

[2] Willem, La digestion chez les Actinies. Bull. soc. méd. Gand. 1892. p. 295. — Appellöf (Edwardsia, Bergens mus. aarsber. 1891) nennt diese Entodermwucherung bei Edwardsia »peripherer Drüsenstreif«.

und dem Entoderm der Körperhöhle überhaupt muss jedenfalls darin gesehen werden, dass sich in jenen nie die in diesem so üppig wuchernden Zooxanthellen vorfinden.

HADDON und SHACKLETON[1] unterscheiden am Mesenterialfilamente eine obere und untere Partie; letztere hat den schon lange bekannten und oben nochmals kurz beschriebenen Bau (Fig. 16) und nimmt den senkrecht nach abwärts steigenden Rand des Mesenteriums ein, die obere Partie wird »reflected ectoderm« genannt und als direkte Fortsetzung des Schlundrohrektoderms auf die vom unteren Schlundrohrrande abgehenden vollständigen Mesenterien aufgefasst. VERRILL[2] hat diese Gebilde schon früher beschrieben und nannte sie »flattened organs«, er fasste sie als eine Art Kiemen auf, dem auch ANDRES[3] zustimmen möchte.

Die neueren Untersuchungen haben die Richtigkeit der Ansicht, dass die Mesenterialfilamente, oder zum mindesten deren Nesseldrüsenstreif eine direkte Fortsetzung des Schlundrohrektoderms seien, so ziemlich erwiesen, die Bezeichnung: reflected ectoderm ist demnach keineswegs unrichtig, sie erzeugt jedoch die Vorstellung, dass es sich auch hier um einen einfachen Übergang des Schlundrohrektoderms auf den Septenrand handle, während thatsächlich bei Zoanthus eine größere Umwandlung des Epithels dieser Körperpartie stattgefunden hat. Dieselbe fällt schon bei oberflächlicher Betrachtung von Querschnitten, wie Fig. 7 (*d.w*) auf und drängt zu genauerer Untersuchung. ERDMANN[4] sagt, dass die Mesenterien unten an ihrem freien Rande nur den Drüsenstreif tragen, in mittlerer Höhe tritt zu beiden Seiten der Flimmerstreif hinzu, welcher sich in der Nähe des Schlundrohrs gegen die Polypenachse zu so ausdehnt, dass er den Drüsenstreif verdrängt; »auf Längsschnitten ist dieser Flimmerbesatz in regelmäßigen Intervallen zierlich eingekerbt«. Immerhin ist das sog. reflected ectoderm also schon verschiedenen Untersuchern als eine Eigenthümlichkeit der Zoantheen aufgefallen, welche sich sonst unter den Anthozoen nicht wieder findet, ohne dass sie indess einer eingehenderen Betrachtung gewürdigt worden wäre.

Im in Alkohol konservirten Polypen bildet das immer mehr oder weniger kontrahirte Mesenterium mit seinem inneren freien Rande einen am unteren Schlundrohrrande beginnenden Bogen, welcher

[1] Revis. brit. Actiniae. Zoantheae. p. 619 u. Rep. zool. coll. Torres Straits. Zoantheae. p. 681.

[2] Notes on Radiata. Trans. Connect. acad. I. 1869.

[3] Panceria. Q. journ. micr. sc. XVII. 1877.

[4] Über einige neue Zoantheen. p. 435.

zunächst nach oben und außen gerichtet ist und schließlich in den gerade nach abwärts laufenden Theil des Septenrandes übergeht (Fig. 21). In Polypenquerschnitten in der Höhe dieses nach aufwärts eingezogenen Septenrandes findet man nun immer auch jene dem Mesenterium zu beiden Seiten anhängenden Wülste, welche aus einer größeren Anzahl von Falten der hier befindlichen Epithelschicht bestehen. Die Betrachtung bei stärkerer Vergrößerung (Fig. 19) ergiebt, dass diese regelmäßigen Falten peripher in die Flimmerstreifen des Mesenterialfilamentes übergehen, welche hier noch ihre volle Ausbildung zeigen; aber auch centralwärts spaltet sich die mesogloeale Stützlamelle des Mesenterium in zwei kurze Schenkel ab, welche ebenfalls Flimmerstreifen tragen und jene mittleren Falten begrenzen (Fig. 20 m^1); der Übergang der Flimmerstreifen in die faltigen Wülste und die histogenetische Identität beider Epithelschichten ist an solchen Querschnitten nicht zu verkennen. Sowohl im Bereiche des Mesenterialfilamentes, wie in dem des Wulstes besteht die Epithellage aus dicht an einander gelagerten hohen, schlanken Zellen, deren stark gefärbte Kerne ein das Epithel durchziehendes Querband erzeugen, welches bei Hämatoxylintinktion dem »reflected ectoderm« ein charakteristisches Gepräge verleiht. Obwohl offenbar aus gleicher Grundlage hervorgegangen, findet man aber doch Unterschiede zwischen den Zellen der Flimmerstreifen und denen der faltigen Wülste, welche mir wesentlich erscheinen und auf verschiedene Funktionen hinweisen. Die Zellen der Flimmerstreifen haben ihren Kern ungefähr in der Mitte des Zellleibes; dieser rückt nun in den Zellen der Wülste mehr an die Basis und ist überhaupt nur in den Thälern der Faltungen deutlich ausgeprägt, wogegen er in den Kuppen durch Tinktion nicht sichtbar gemacht werden kann (Fig. 22). Auch die Flimmern sind im Bereiche des Wulstes völlig verschwunden und bei starker Vergrößerung erhält man von diesem letzteren Bilder, welche an die bei höheren Thieren, besonders im Verdauungstracte so häufig zu findenden schlauchförmigen Drüsen erinnern. Auf Grund meiner mikroskopischen Untersuchung glaube ich mich auch berechtigt, diesen Epithelfaltungen drüsige Natur zuzusprechen, und ich nenne sie daher Drüsenwülste. Sie bestehen aus einer, je nach dem Alter des Polypen verschieden großen Zahl von parallel neben einander stehenden Einstülpungen einer ursprünglich glatt ausgebreiteten Cylinderepithelschicht; jede Einstülpung, welche etwa 50 μ in der Länge und 20—25 μ in der Breite misst, besitzt eine dünne Membrana propria und ist innen von einer Zellenlage ausgekleidet, deren Elemente ich nicht zu isoliren vermochte. In Anbetracht, dass in guten Schnittpräparaten die Zellen des benachbarten Flimmer-

streifen sehr wohl erhalten waren, kann das Verschwinden der Zellgrenzen innerhalb der Schläuche nicht auf Rechnung von Maceration gesetzt werden, sondern es liegt hier eine funktionelle Umwandlung ehemaliger Drüsenzellen in eine grobkörnige Masse vor, welche nunmehr die Schläuche erfüllt und als Andeutung der zelligen Provenienz eine mehr oder minder große Zahl rundlicher, sich stark tingirender Kerne enthält; dieselben nehmen nur die untere Hälfte des Schlauches ein (Fig. 22) und messen meist nicht mehr wie 1 μ im Durchmesser. In der äußeren Hälfte des Schlauches finden sich längs der Membrana propria gewöhnlich eine Anzahl größerer, etwa 3 μ haltender, ovaler Kerne mit Kernkörperchen, welche sich nur sehr schwach tingiren. Diese verschiedene Tinktionsfähigkeit der Kerne verleiht der Drüse in den Schnittpräparaten ein untrügliches Merkmal, jeder Schlauch zerfällt dadurch in einen unteren körnigen, dunkleren und einen oberen, mehr homogenen Abschnitt.

Nicht alle vollständigen Mesenterien enthalten in ihren oberen Partien solche Drüsenwülste, wie auch nicht alle Mesenterien Filamente besitzen. Jüngere Individuen zeigten solche an verhältnismäßig wenig Septen, in größerer Anzahl waren sie bei den großen, anscheinend ausgewachsenen Polypen zu finden, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass die vollkommen ausgebildeten Individuen auch an allen vollständigen Mesenterien Drüsenwülste tragen. Dass diese nur eine Fortsetzung der Flimmerstreifen der eigentlichen Mesenterialfilamente, resp. vervollkommnete Filamente sind, kann wohl aus dem konstanten gleichzeitigen Vorkommen Beider an den einzelnen Mesenterien geschlossen werden.

Die Lagerung der Drüsenwülste, sowie ihre Beziehung zu den Filamenten und zum Mesenterium ist aus den, in verschiedenen Richtungen geführten Schnitten von konservirten Polypen nicht leicht zu studiren; die mehr oder minder wellig verzogenen Mesenterien eines kontrahirten Thieres erlauben nicht, solche — wie es wünschenswerth wäre — in größerer Flächenausdehnung zu treffen, es konnte also nur die Kombination einer Anzahl Schnitte zu einer den thatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Deutung führen. In Fig. 21 gebe ich eine schematische Darstellung dieser Beziehungen zwischen Mesenterium, Drüsenwulst und Flimmerstreifen; an der Hand derselben werden auch die Zeichnungen der mikroskopischen Schnitte leicht erklärbar. Das Schema bezieht sich auf das Mesenterium eines getödteten und kontrahirten Polypen; das obere Dritttheil seines freien Randes ist nach oben und außen gegen die Mundscheibe eingezogen, wodurch auch der hier liegende Drüsenwulst eine anormale Lage erhält. Er befindet sich hier in der Höhe des unteren Schlundrohrrandes, seine

Längsachse verläuft in schiefer Richtung von innen und oben nach außen und unten. Im lebenden, expandirten Polypen dagegen wird der Drüsenwulst unter den Schlundrohrrand zu liegen kommen und seine Längsachse mehr oder minder parallel mit der Körperachse des Polypen verlaufen. Fig. 19 muss ungefähr in der Richtung α—β des Schemas geführt gedacht werden, die Flimmerstreifen werden hier sowohl am peripheren, wie am centralen Ende des quergeschnittenen Mesenteriums angetroffen, zwischen ihnen dehnt sich der Drüsenwulst aus. Fig. 20 zeigt zwei neben einander liegende Mesenterien, welche in der Höhe der Kuppe der durch die Kontraktion des Thieres hervorgerufenen Einziehung des Mesenterienrandes getroffen wurden; das obere Mesenterium (m^1) entspricht einem Querschnitte γ—δ des Schemas, das Filament ist noch im Zusammenhange, indess werden die Flimmerstreifen nicht mehr durch den Drüsenwulst, sondern durch den, in der Fläche getroffenen, Nesseldrüsenstreif verbunden; das untere Mesenterium (m^2, Fig. 20) war etwas stärker eingezogen und erscheint desshalb etwa in der Richtung ε—ζ getroffen, es zeigt die typischen Querschnitte der Filamente einander gegenüber liegend. Die, dem Nesseldrüsenstreif zum Ansatzpunkte dienende Verbreiterung der Mesogloea ist in m^1 von Fig. 20 der Fläche nach getroffen und besteht in bedeutender Vermehrung der Lücken und Spalten der mesogloealen Stützsubstanz, wodurch ein feinmaschiges, schwammiges Gewebe erzeugt wird. Auch unter dem Drüsenwulste tritt diese Zerspaltung der Mesogloea stark auf; sie bildet hier (Fig. 19) drei parallel laufende, dünne Lamellen aus dichterer Bindesubstanz, von welchen zahlreiche, feine und feinste Fortsätze gegen einander ziehen und ein großes, unregelmäßiges Maschenwerk erzeugen. Die mittlere Lamelle erscheint als direkte Fortsetzung der Mesogloea des Mesenteriums (m), an welche die beiderseitigen Lamellen, die nach außen das Epithel der Flimmerstreifen und Drüsenwülste tragen, nur lose mittels der dünnen Stränge angeheftet sind. Die Räume innerhalb der Maschen und Lücken sind mit Zellen und protoplasmatischen Klümpchen erfüllt, deren wahre Beschaffenheit an meinen Präparaten schwer zu erkennen ist; da sich zwischen ihnen auch meist Zooxanthellen finden, kann vielleicht auf eine entodermale Abstammung geschlossen werden. — Längsschnitte durch den Drüsenwulst bestätigen im Wesentlichen den oben angegebenen Bau desselben; Fig. 23 zeigt, dass die Faltung des Epithels in der Nähe des Schlundrohrrandes die größte Ausdehnung besitzt und allmählich in aboraler Richtung abnimmt; hier ist das Schlundrohr in einem Intermesenterialraume getroffen, der in denselben hineinragende Drüsenwulst tangential und etwas schief ange-

schnitten. Fig. 24 ist ein Längsschnitt in der Gegend der Insertion eines Mesenteriums am Schlundrohre; aus beiden Figuren erhellt, dass der Drüsenwulst resp. der seinen Ausläufer bildende Flimmerstreif direkt und mit scharfer Grenze an das Entoderm des Schlundrohres stößt. Die unterste Partie des Schlundrohres ist in Folge der Kontraktion des Thieres in einem rechten Winkel abgeknickt und horizontal nach außen gezogen, und man ist Anfangs verleitet, diese Knickungsstelle als Schlundrohrgrenze zu betrachten; indess wird an Längsschnitten das eigentliche Ende des Ösophagus, welches bei Zoanthus keinen Sphincter besitzt, deutlich markirt durch eine wulstartige Verbreiterung des Mesoderms und durch die die Innenfläche des Schlundrohres bis zu diesem Walle überkleidenden hohen schlanken Entodermzellen (Fig. 23 *en*). Der Ektodermbelag des Schlundrohres stößt in den Intermesenterialräumen (Fig. 23) direkt an das Entoderm der Innenseite, dagegen geht er fast unverändert in den Nesseldrüsenstreif über, wenn er auf die Insertion eines Mesenteriums trifft (Fig. 24 *ec*, *nd*). Fig. 25 giebt einen Frontalschnitt durch den Drüsenwulst in der Richtung η—ϑ des Schemas und bestätigt nur noch weiter das eben Gesagte über die Lagerung der Drüsenschläuche zwischen den Flimmerstreifen einerseits und Nesseldrüsenstreif. Diese Figur giebt das eigentliche, dem natürlichen Verhalten entsprechende Bild des Drüsenwulstes, während die bisher gezeichneten und den Polypenquerschnitten entnommenen Bilder des »reflected ectoderm« der Fig. 19 entsprechend, in so fern als unrichtig bezeichnet werden müssen, als die Flimmerstreifen nur in Folge der Einziehung des oberen Septenrandes zweimal, d. h. peripher und central vom Drüsenwulste getroffen erscheinen.

Im Mesenterium bietet sich uns ein immer komplicirteres Organ des Anthozoons dar, je genauer es untersucht wird, je besser wir die physiologischen Funktionen kennen lernen, welche seine Gewebe übernommen haben. Bei Zoanthus tritt noch eine weitere Komplikation mit dem Auftreten des Drüsenwulstes am Mesenterium ein, dem ich eine specielle, in Bezug auf die Verdauungsthätigkeit wichtige Rolle zusprechen möchte, wenn die rein histologische Untersuchung ohne gleichzeitige physiologische Experimente ein Urtheil über die Aufgabe eines Organs im thierischen Haushalte erlaubte. Ist das Mesenterium in toto mit seiner längs der ganzen Oberfläche ausgespannten Muskulatur als ursprüngliches motorisches Organ und mit seinem Entodermbelage als Athmungsorgan aufzufassen, so haben sich im Laufe der Entwicklung diesen allgemeinen Funktionen noch verschiedene specielle physiologische Aufgaben hinzugesellt, welche wir auf einzelne Abschnitte

des Mesenteriums vertheilt sehen und wir werden nicht fehl gehen, wenn wir aus der größeren oder geringeren Zahl von den Mesenterien obliegenden physiologischen Aufgaben, welche bei den höheren Thieren von speciellen Organen übernommen wurden, auf den höheren oder niederen Rang in der phylogenetischen Reihe der Anthozoen zurückschließen.

Eine Vorstellung von der Wichtigkeit der dem Mesenterium obliegenden vegetativen Aufgaben im Polypenkörper giebt eine Betrachtung der einzelnen auf einander folgenden Abschnitte desselben. In Fig. 26 gebe ich eine Anzahl von Stadien aus einer Querschnittserie, in welche das erste linke ventrale Mesenterium eines mittelgroßen Polypen von Zoanthus chierchiae zerlegt worden war. Fig. *A* stellt einen, ungefähr 0,9 mm unter der Oberfläche der flach ausgebreiteten Mundscheibe geführten Schnitt dar, das Mesenterium ist hier nur von einer dünnen, von Entoderm überkleideten Mesogloealleiste gebildet, welche an ihrem peripheren Ende vom großen Längskanale durchbrochen wird. *B* ist 0,3 mm tiefer und zeigt die erste Spur des Mesenterialfilaments, und zwar ist es der oberste Rand des rechten Flimmerstreifs; die weiter basalwärts folgenden Schnitte *C* bis *F* zeigen nun eine rasche Vergrößerung des Filaments und die Differenzirung desselben in den mittleren Drüsenwulst zu beiden Seiten des Mesenteriums. So lange ausschließlich Flimmerstreifen getroffen werden, stehen dieselben am Querschnitte in keiner Verbindung mit dem Mesenterium, diese Verbindung findet dann statt, wenn der Drüsenwulst auftritt, also in der Höhe des Schnittes *E*, 1,26 mm unter der Mundfläche. Der in den Mesenterialkanälen cirkulirenden Gewebsflüssigkeit ist es dadurch ermöglicht, die Drüsenschläuche direkt zu umspülen. Schnitt *G*, 0,04 mm unter *E*, zeigt den Drüsenwulst in voller Ausbildung, nur ist die Zahl der Schlauchdrüsen hier eine geringe, weil die Schnittserie von einem jüngeren Polypen stammte. Die unter *G* liegenden Stadien entsprechen den schon in Fig. 20 bei stärkerer Vergrößerung gegebenen Bildern, der Drüsenwulst verschwindet, und an seine Stelle tritt das Ektoderm des Schlundrohrs, resp. der Nesseldrüsenstreif; dieser bildet nun in Verbindung mit den ihn beiderseits begleitenden Flimmerstreifen in längerem Verlaufe nach abwärts das typische Mesenterialfilament, wie wir es schon beschrieben haben. Weiter nach abwärts, während das Mesenterium zugleich erheblich schmäler wird, tritt eine Verkümmerung des Filaments ein; man sieht in *H*, 1,5 mm unter der Mundfläche die Flimmerstreifen nur mehr schwach angedeutet, in *I* an Stelle des Filaments nur eine unscheinbare rundliche Zellenanhäufung am freien Septenrande. In dieser Gegend der Körperhöhle hat meines

Erachtens die Funktion des Mesenteriums als Träger von der Assimilation der Nährstoffe und wahrscheinlich auch der Athmung dienenden Zellkomplexen im Allgemeinen aufgehört, um von hier an gegen die Polypenbasis zu eine neue Aufgabe zu übernehmen: die Erzeugung der Geschlechtszellen, oder wenn dieselben, wie es von verschiedenen Autoren gezeigt wurde, aus einer anderen Körperregion einwandern, die Einhüllung und Ernährung der Fortpflanzungszellen bis zu ihrer vollen Reife. Es erfolgt nämlich eine Wucherung des in den oberen Regionen ganz unscheinbaren, niederen Entoderms, welche sich schon in *K*, 0,07 mm unter *I* zu zeigen beginnt und hauptsächlich in einer Verlängerung und einem Zusammendrängen der Zellen in der Gegend des weiter persistirenden Nesseldrüsenstreifs besteht. In voller Ausbildung zeigt diese Wucherung der noch tiefer gelegene Schnitt Fig. 27, in welchem der, wieder deutlicher hervortretende Nesseldrüsenstreif von dem zu beiden Seiten sich anlegenden Entoderm bedeutend überragt wird; dabei hat die Breite des Mesenteriums wieder zugenommen, so dass es hier weiter gegen die Polypenachse ragt, wie in den vorhergehenden Querschnitten. Über den feineren Bau dieser Partie des Mesenteriums kann ich nicht viel angeben; ich gebe in Fig. 28 einen Theil eines solchen Querschnittes bei stärkerer Vergrößerung; hier ist nur zu erkennen, dass die Wucherung aus ungemein langen und dünnen Flimmerzellen besteht, in und zwischen welchen eine Anzahl verschieden geformter Kerne und Körper enthalten sind, deren Deutung späterer Untersuchung mit in anderer Weise konservirtem Material vorbehalten bleiben muss. Neben den spärlich vorhandenen Zooxanthellen fällt wieder die große Menge von ovalen Zellkernen im oberen Viertel des Epithelwulstes auf; die zahlreichen unregelmäßigen Krümel von verschiedener Größe, meist von dunkelbrauner Farbe, welche die Partien unter den Zellkernen einnehmen, sind von Haddon und Shackleton als Nahrungsballen gedeutet worden. Die Zellen erreichen eine Länge bis zu 0,09 mm und sitzen mit ihren fadendünnen Basen der mesogloealen Lamelle direkt auf.

In den von mir untersuchten Exemplaren von Zoanthus chierchiae waren keine Geschlechtsprodukte zu finden; ich schließe demnach nur aus den Ergebnissen der Untersuchungen Anderer an Zoantheen — und Actinien überhaupt —, dass die erwähnte Entodermwucherung der Aufnahme von Eiern und Spermaballen gewidmet sei. Der in Fig. 27 und 28 wiedergegebene Zustand des Entoderms muss nur als vorbereitendes Stadium aufgefasst werden, in welchem die Entodermzellen zwar sich bedeutend in die Länge gestreckt, im Übrigen aber noch ihre Zellengestalt beibehalten haben; später, wenn sie Geschlechts-

produkte zwischen sich beherbergen, dürften sie auch bei Zoanthus zum größten Theile diese zellige Struktur verlieren und sich in eine, die Regenerationsprodukte umhüllende, schwammige Masse verwandeln. ERDMANN[1] beschreibt diese Entodermwucherung bei der ersten Species von Zoanthus ebenfalls, er giebt aber an, dass sich die Geschlechtsprodukte peripher und unabhängig von ihr entwickeln; das Gleiche sagen HADDON und SHACKLETON[2], ich befinde mich demnach hier im Widerspruche mit den genannten Untersuchern. Da ich bei meiner Form keine Geschlechtsorgane sicher erkennen konnte, bin ich auch nicht im Stande, meine oben geäußerte Ansicht an der Hand von Präparaten zu erhärten. Ich stehe nicht an, die Behauptung, dass die übermäßig sich entwickelnden Entodermzellen in den tieferen Partien der Mesenterien ausschließlich der Beherbergung von Genitalprodukten dienen, als Analogieschluss zu erklären. Sollte sich dieser als irrig erweisen, dann wäre der Zweck der Entodermwucherung an der Stelle, wo sich normal die Geschlechtszellen zu entwickeln haben, ganz unaufgeklärt, wie auch ERDMANN ihre histologische und physiologische Bedeutung in suspenso hält.

Graz, im August 1894.

Erklärung der Abbildungen.

Buchstabenbezeichnungen.

c, Coenenchym;
cm, Kanäle des Mesoderms;
do, dorsales (sulculares) Richtungspaar;
dw, Drüsenwulst;
ec, Ektoderm;
en, Entoderm;
en.w, Entodermwucherung;
f, Flimmerstreif;
gf, Grenzfurche;
k, Körperwand;
lc, Längskanal;
m, Mesenterium;
me, Mesoderm (Mesogloea);
mf, Mesenterialfilament;
msch, Mundscheibe;
mu, Muskel;
nd, Nesseldrüsenstreif;
pb, Parietobasilarmuskel;
schl, Schlundrohr;
sph, Sphincter;
sph.k, Körperwandtheil } des Sphincters;
sph.m, Mundscheibentheil } des Sphincters;
t, Tentakel;
VD u. *DV*, Grenze zwischen dorsaler und ventraler Körperregion;
ve, ventrales (sulcares) Richtungspaar.

Tafel I.

Fig. 1. Zoanthus chierchiae. Nat. Größe.
Fig. 2. Eine Gruppe Polypen. Vierfach vergrößert.

[1] Über einige neue Zoantheen. p. 442.
[2] Revis. Brit. Actiniae. Zoantheae. p. 620.

Fig. 3. Ein Stück des Mundscheibenrandes. 20 : 1.

Fig. 4 u. 5. Die Mundscheiben zweier Polypen von oben. 15 : 1.

Fig. 6. Längsschnitt durch einen 6 mm langen Polypen mit eingezogener Mundscheibe. 54 : 1.

Fig. 7. Querschnitt eines Polypen in der Höhe des unteren Schlundrohrrandes. 102 : 1.

Fig. 8. Querschnitt eines Polypen unter dem Schlundrohre. 65 : 1.

Fig. 9. Radialschnitt durch die Mundscheibe eines 7 mm langen Polypen. 102 : 1.

Fig. 10. Radialschnitt durch die Mundgegend. 584 : 1.

Fig. 11. Die Gegend *a*, Fig. 9 aus einem Nachbarschnitte. Radialschnitt. 584 : 1.

Fig. 12. Die Stelle *b*, Fig. 9 aus einem Nachbarschnitte. Radialschnitt. 584 : 1.

Fig. 13. Entodermzelle, *x*, Fig. 12. 1062 : 1.

Tafel II.

Fig. 14. Längsschnitt durch die Körperwand in der Gegend des unteren Sphincterendes. 440 : 1.

Fig. 15. Querschnitt durch ein Makro- und Mikroseptum etwas unter dem Schlundrohrrande. 550 : 1.

Fig. 16. Querschnitt durch ein Mesenterialfilament. 584 : 1.

Fig. 17. Aus einem Querschnitte durch die Mesogloea der Körperwand. 850 : 1.

Fig. 18. Mesogloea in der Gegend des dritten rechten, ventralen Mesenterialpaares aus Fig. 8. 584 : 1.

Fig. 19. Querschnitt durch einen Drüsenwulst. 584 : 1.

Fig. 20. Querschnitt durch zwei Makrosepten in der Höhe des Schlundrohrrandes. 266 : 1.

Fig. 21. Schema eines Makroseptums in der Gegend des Schlundrohres. Die Strichlinien zeigen die Schnittrichtungen an, und zwar α—β von Fig. 19, γ—δ von Fig. 20 m^1, ε—ζ von Fig. 20 m^2, η—ϑ von Fig. 25.

Fig. 22. Aus dem Drüsenwulste. 700 : 1.

Tafel III.

Fig. 23. Längsschnitt durch einen Drüsenwulst in einem Interseptalraume. 220 : 1.

Fig. 24. Längsschnitt durch einen Drüsenwulst in der Insertionslinie des Septums. 220 : 1.

Fig. 25. Querschnitt durch einen Drüsenwulst. 184 : 1.

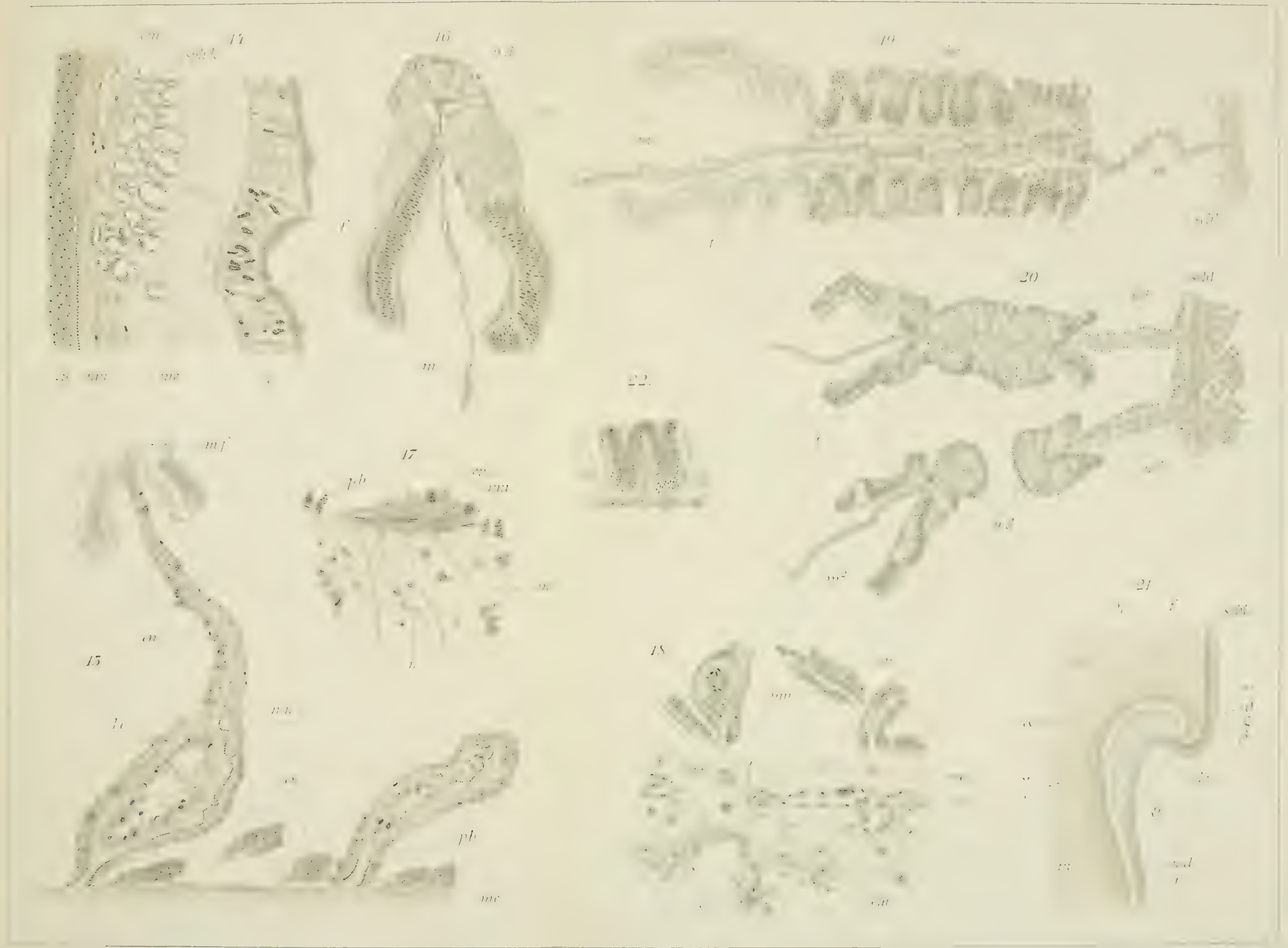
Fig. 26. Stadien aus der Schnittserie eines Mesenteriums: *A*, 0,90 mm unter der Mundfläche. 221 : 1; *B*, 1,20 mm, *C*, 1,225 mm, *D*, 1,239 mm, *E*, 1,260 mm, *F*, 1,280 mm, *G*, 1,300 mm, *H*, 1,505 mm, *I*, 1,575 mm, *K*, 1,645 mm unter der Mundfläche. *B* bis *K* 184 : 1.

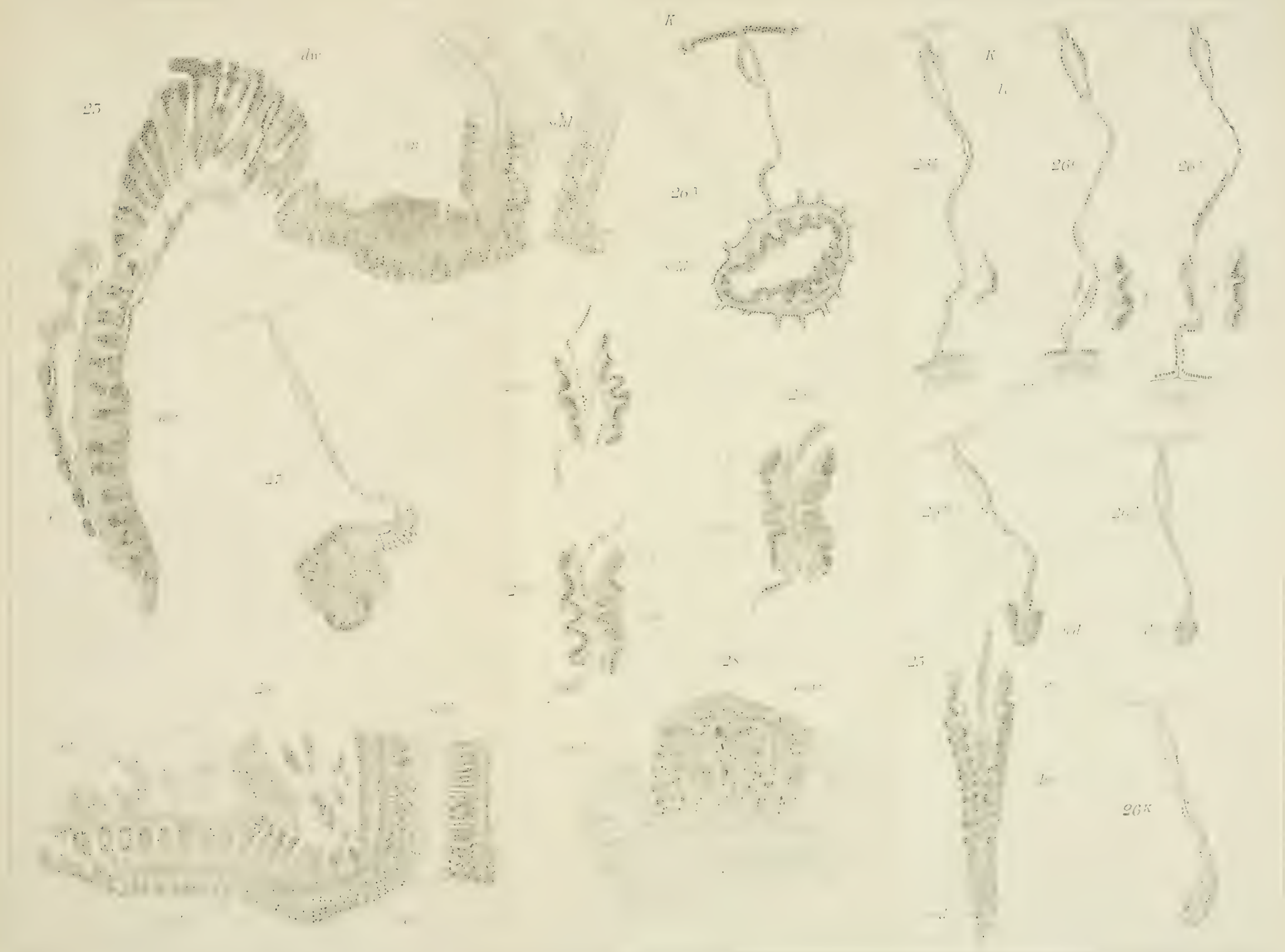
Fig. 27. Querschnitt des Mesenteriums Fig. 26, 2 mm unter der Mundfläche. 184 : 1.

Fig. 28. Querschnitt der Entodermwucherung des Mesenteriums, 2,10 mm unter der Mundfläche. 550 : 1.



Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.





dw
25
K
26
L
26K

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

V. Band, No. 4:

Tropische Polycladen.

I. Das Genus Thysanozoon Grube.

Von

Dr. Rudolf Ritter von Stummer-Traunfels

Assistent am Zool.-Zootom. Institute der Universität Graz.

Mit 3 Tafeln.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1895.

Separat-Abdruck
aus: »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. LX. Band.

IV.

Tropische Polycladen.

I. Das Genus Thysanozoon Grube.

Von

Dr. **Rudolf Ritter von Stummer-Traunfels,**
Assistent am zool.-zootomischen Institute der Universität Graz.

Mit Tafel XXXV—XXXVII.

Tropische Polycladen.

Seit fast 20 Jahren verwahre ich die von C. Semper und seiner muthigen Frau und Reisegefährtin auf den Philippinen angefertigten prachtvollen Polycladen-Abbildungen, sowie die dazu gehörigen Notizen. Da kein Material dazu vorhanden war, so zögerte ich auch dann noch sie herauszugeben, als mit dem Erscheinen des großen Werkes von Lang[1] der Gedanke aufgegeben werden musste, die nun so vorzüglich bearbeiteten Polycladen in meiner Turbellarien-Monographie[2] nochmals vorzunehmen.

Erst als die von K. Möbius in Mauritius, von J. Brock im indischen Archipel und von P. u. F. Sarasin auf Ceylon gesammelten und zum Theile sehr gut konservirten Objekte hinzukamen, da erwachte in mir wieder ein lebhafteres Interesse für diesen Theil meines noch unbearbeiteten Turbellarienmaterials, welches überdies aus dem Hamburger Museum, dem k. k. Hofmuseum in Wien, den Universitätssammlungen von Breslau und Moskau, der japanischen Ausbeute L. Döderlein's und meiner eigenen Sammelthätigkeit auf zahlreichen Reisen weiteren Zuwachs erfahren hatte[3].

Nur Weniges davon habe ich bisher publicirt[4], die Hauptmasse

[1] A. Lang, Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel. Leipzig 1884.

[2] L. v. Graff, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882.

[3] Während des Druckes ist noch das von L. Plate in Chile gesammelte und dem kgl. Museum f. Naturkunde in Berlin einverleibte Material hinzugekommen.

[4] L. v. Graff, Enantia spinifera, der Repräsentant einer neuen Polycladenfamilie. Mitth. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark. Jahrg. 1889. Graz 1889. — Pelagische Polycladen. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. LV. Leipzig 1892. (Arb. a. d. zool. Inst. Graz. V. Bd. 1.)

des vorwiegend aus tropischen Meeren stammenden Materials soll daher unter obigem Titel von mir und meinen Mitarbeitern im Grazer Institute in einer Reihe von Abhandlungen aufgearbeitet werden, wobei jede eine der von Lang umgrenzten Gattungen oder Familien behandeln wird. Unsere Kenntnisse von den exotischen Vertretern dieser Turbellariengruppe sind ohnehin sehr dürftig, obgleich dieselbe in zahlreichen und prächtig gefärbten Arten die tropischen Meere bewohnt und in einer Anzahl mit leuchtendem Blau und Gelb geschmückter Formen eine Zierde der Korallenriffe bildet.

Wir werden selbstverständlich bestrebt sein, unser Material auch anatomisch möglich zu verwerthen, — ohne anatomische Untersuchung ist ja eine genaue Bestimmung der Turbellarien in den meisten Fällen unmöglich! —, indessen wird es jeweils von der Menge und dem Konservirungszustande der vorliegenden Objekte abhängen, ob die betreffende Arbeit mehr nach der faunistisch-systematischen oder mehr nach der anatomisch-histologischen Seite hinneigt.

Graz am 21. Juni 1895. L. v. Graff.

I. Das Genus Thysanozoon Grube.

Von dem Genus *Thysanozoon* Grube waren bis jetzt nur wenige Arten bekannt; genau beschrieben eigentlich nur eine einzige: *Th. brocchii* Grube, von welcher Lang die Anatomie und Histologie eingehend bearbeitet hat. Dazu besitzen wir eine Anzahl von älteren Beschreibungen exotischer und europäischer *Thysanozoon*-Arten [1], welche aber insgesammt dürftig und zum Theil kaum genügend zur Wiedererkennung der Species sind. Die in den älteren Speciesbeschreibungen so häufigen Verwechselungen der verschiedenen Körperöffnungen und -Anhänge hat schon Lang sichergestellt. Auch hat derselbe versucht, das Chaos der Synonyma zu sichten und die Ansicht zu begründen, dass an den europäischen Küsten bloß eine Species, das *Th. brocchii* Gr. vorkomme, der die skandinavische Form *Th. papillosum* Sars-Jensen als Varietät unterzuordnen sei. Wenn aber Lang dazu die ceylonischen Formen: das *Th. diesingi* Grube, welches Schmarda an der Ostküste von Ceylon vorgefunden zu haben angiebt, das *Th. ovale* Schmarda, die philippinische Species Moseley's, die Neuseeländer *Th. cruciatum* Schmarda u. *Th. aucklandicum* Cheeseman ohne Weiteres als identisch mit *Th. brocchii* Grube, das *Th. nigrum* Girard von Florida, das *Th. tentaculatum* Pease von den Sandwich-Inseln und das aus der Lyall Bay (Südpolar-

[1] Siehe die betreffende Zusammenstellung bei Lang, l. c. p. 525—538 u. 617.

region) stammende *Th. huttoni* Kirk als bloße Varietäten der europäischen Art bezeichnet, so kann man ein solches Verfahren keineswegs billigen.

Bei der großen Uniformität der *Thysanozoen* ist es unmöglich, auch nur mit einiger Sicherheit aus oberflächlichen Beschreibungen und Abbildungen (namentlich, wenn sie bloß die Dorsalseite betreffen) eine Speciesdiagnose zu stellen. In solchen Fällen wird es immer der Wissenscheft förderlicher sein, diese Unsicherheit dadurch einzugestehen, dass man solche Formen einstweilen in den unvermeidlichen Ballast fraglicher Species einreiht. Der Thiergeograph hat das Recht, von dem Monographen einer Gruppe zu verlangen, dass dessen Angaben über die Verbreitung einer Species nicht aus negativen, sondern aus positiven Befunden geschöpft werden. In zweifelhaften Fällen solcher Art muss die Untersuchung der Originalexemplare erfolgen und, wenn diese unmöglich ist oder kein sicheres Resultat bietet, das Sammelergebnis zukünftiger Reisender an der fraglichen Lokalität abgewartet werden. Die große Variabilität und die Altersunterschiede, wie sie für *Th. brocchii* Grube von Lang (p. 530) beobachtet und von mir weiter unten auch für *Th. alderi* Collingwood und *Th. allmani* Collingwood konstatirt werden, erschwert zwar die Aufgabe des Bearbeiters, entbindet ihn aber nicht der Pflicht, nach obigen Grundsätzen vorzugehen.

Mir war die Feststellung der Species erleichtert durch das verhältnismäßig reiche exotische Material, das mir Herr Prof. v. Graff gütigst zur Verfügung stellte und dessen Provenienz aus der Vorrede des Genannten, sowie aus der am Schlusse dieser Abhandlung gegebenen Verbreitungstabelle ersichtlich ist.

Leider war der Erhaltungszustand des Materials oft ein sehr schlechter, so dass selbst da, wo das Vorhandensein von mehreren Exemplaren es gestattet hätte, das für die anatomische Untersuchung des Polycladenkörpers einzig sichere Mittel, die Zerlegung in Schnittserien, in Anwendung zu bringen, die Resultate nicht im Einklange mit dem Opfer an Zeit und Mühe standen.

Von der Mehrzahl der Arten hatte ich aber bloß ein Exemplar, das natürlich geschont werden musste. So hat sich die Untersuchung der Hauptsache nach auf in Glycerin aufgehellte und schwach gequetschte Objekte beschränken müssen, ein Verfahren, das in den meisten Fällen genügte, um über Augenstellung, sowie die topographischen Verhältnisse des Verdauungs-(Gastrovascular-) und Geschlechtsapparates ins Reine zu kommen:

Dabei, wie auch bei der Untersuchung der Schnittserien[1], hat

[1] Ich habe solche angefertigt von *Th. auropunctatum* Coll., *Th. alderi* Coll., *Th. distinctum* n. sp.

sich übrigens herausgestellt, dass der äußerlichen Uniformität der Thysanozoon-Species eine große Übereinstimmung der anatomischen Verhältnisse bis auf die feinsten histologischen Einzelheiten herab entspricht. So kann ich daher nur in Bezug auf das Verhalten der Darmdivertikel zu den Rückenzotten, über den Bau der »Uterusdrüse« sowie des Kopulationsapparates zu der ausgezeichneten Darstellung, welche Lang von der Organisation des *Th. brocchii* Gr. gegeben hat, wesentlich Neues mittheilen.

Bevor ich jedoch auf die nähere Beschreibuug dieser neuen Befunde eingehe, drängt es mich, meinem hochverehrten Chef Prof. v. Graff einerseits für die Überlassung des Materials, andererseits aber für die Unterstützung, die er mir im Verlaufe dieser Arbeit aus dem reichen Vorrathe seines Wissens und seiner besonders großen Erfahrung in Hinsicht der formellen Ausarbeitung, angedeihen ließ, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Rückenzotten und Darmäste. Lang hat (p. 137—138, 532), eine Beobachtung von Quatrefages bestätigend, für *Th. brocchii* Gr. das Eintreten von Darmdivertikeln in die Rückenzotten genau beschrieben und ich erwartete daher ein gleiches Verhalten bei den übrigen Species. Indessen entbehren alle von mir auf Schnitten untersuchten Arten solcher Darmdivertikel, so dass ich vermuthe, dass dieses Verhalten von *Th. brocchii* eine Eigenthümlichkeit derjenigen Formen ist, die, wie die genannte, mit besonders langen und schlanken Zotten versehen sind. Denn es fällt, wenn man Spiritusexemplare von *Th. brocchii* mit den mir vorliegenden exotischen Arten vergleicht, sofort auf, wie die Zotten dieser letzteren viel plumper, relativ kürzer sind und lockerer gestellt erscheinen.

Die »Uterusdrüsen« von *Thysanozoon distinctum* nov. spec. Auffallend ist bei dieser Art die Zahl und Größe der »Uterusdrüsen«, die hier eine Ausbildung erreichen, welche noch bei keinem anderen *Thysanozoon* beobachtet wurde. Wenn man einen Längsschnitt durch die Seitenfelder betrachtet, werden diese großen auffallenden Organe dem Untersucher kaum entgehen, insbesondere da in einem Schnitte deren oft zwei bis drei vorhanden sind. In Fig. 1, Taf. XXXVII ist ein Theil eines solchen abgebildet. Man erkennt daran das dorsale (*de*) und ventrale (*ve*) Körperepithel, von welchen der Einfachheit halber nur die Umrisse dargestellt sind. Fast der ganze dazwischen liegende Raum wird nun von der großen »Uterusdrüse« (*ud*) eingenommen. Diese liegt unterhalb der Schicht der Darmäste (*da*)

und stets im Verlaufe des das dorsale Eileiternetz (*eil*) mit den Uteruskanälen (*u*) verbindenden senkrechten Verbindungsganges (*vbg*) knapp dem Uterus an.

Wie man sieht, ist die Lage und Anordnung der »Uterusdrüsen« von *Th. distinctum* nov. spec. eine andere als die bei *Th. brocchii* Gr., bei welch letzterer Species die »Drüse« mittels eines eigenen Ausführungskanales in den Verbindungsgang einmündet[1].

Die Eileiter bilden bei den *Pseudoceriden* bekanntlich ein dorsales, über den Darmästen gelegenes Netzwerk, in welches die Ovarien einmünden. Lang hat (p. 285) ihren Ursprung aus dem Follikelepithel dieser letzteren nachgewiesen und ihren ferneren Verlauf und Bau eingehend geschildert (p. 288—289). Auch bei der vorliegenden Art konnte ich im Allgemeinen denselben histologischen Aufbau der Eileiter und des Verbindungsganges konstatiren, wie bei *Th. brocchii* Gr.; in einigen Punkten jedoch bin ich zu abweichenden Resultaten gekommen, die wohl zum Theil ihren Grund in der differenten Anordnung der Uterusdrüsen beider Species haben. Lang beschreibt nämlich auf p. 297 den Ausführungskanal der Uterusdrüse von *Th. brocchii* und hebt dessen Enge und Epithelauskleidung, die aus großen, würfelförmigen und stark färbbaren Zellen besteht, hervor. Ganz dasselbe histologische Verhalten fand ich, jedoch am Verbindungsgange, bei *Th. distinctum* vor, was, da dessen »Uterusdrüsen« separater Ausführungskanäle entbehren, leicht zu erklären ist. Und zwar ist hier stets derjenige Theil des Verbindungsganges in solcher Weise modificirt, der zwischen Eileiter und »Drüse« liegt. Es wird nämlich das platte Epithel des Eileiters unmittelbar, bevor er in den Verbindungsgang nach abwärts umbiegt, bedeutend höher und besteht dann aus würfelförmigen Zellen. Das sich daran anschließende Epithel des Verbindungsganges zeigt sich als eine einfache Fortsetzung dieses modificirten Eileiterepithels, nur werden hier die Zellen noch höher, cylindrisch und engen dadurch das Lumen des Ganges bedeutend ein. Je näher zur »Uterusdrüse« hin, desto enger wird der Gang, bis er unmittelbar vor der Einmündung in dieselbe durch den daselbst befindlichen, gleich zu besprechenden Sphincter (*sph*) ringförmig eingeschnürt wird. Ich konnte nämlich auch (im Gegensatze zu Lang) überall an den Eileitern, dem Verbindungsgange und der »Uterusdrüse« eine wohlausgebildete Ringmuskulatur konstatiren. Bei den Eileitern ist sie freilich noch schwach und oft undeutlich zu sehen (*meil*), desto kräftiger wird sie jedoch beim Verbindungsgange (*mvbg*), woselbst sie oft, besonders gegen die Uterus-

[1] Lang hat (p. 297—302) eine ähnliche Verschiedenheit in der Lage dieser Drüsen auch bei anderen Polycladen konstatirt.

drüse hin, in doppelter Anordnung zu sehen ist. Unmittelbar vor der Einmündung des Ganges in diese letztere bilden die Ringmuskelfasern den eben genannten Sphincter (*sph*), der im Stande ist, die Kommunikation zwischen Drüse und Gang vollständig aufzuheben.

Man sieht ferner sowohl die Eileiter als auch den Verbindungsgang von einer Art Pseudoepithel des Mesenchyms eingehüllt (*pe*). Es liegen nämlich die Mesenchymkerne hier in regelmäßigen Abständen dem Eileiter- resp. Verbindungsgangepithel an und schließen die Ringmuskelfasern zwischen sich und diesem letzteren ein.

Die »Uterusdrüse« hat LANG bei *Th. brocchii* (p. 297—298) genau beschrieben und ist dieser Schilderung nichts weiter beizufügen als, dass bei *Th. distinctum* die ihren Innenraum auskleidenden Drüsenzellen in das Lumen protoplasmatische Fortsätze entsenden, die, Pseudopodien gleich, den Drüseninhalt zu durchsetzen und zu verzehren scheinen. Dann vermochte ich, wie schon oben bemerkt, auch hier eine kräftige Uterusdrüsenmuskulatnr (*udm*) nachzuweisen, deren Anwesenheit bei *Th. brocchii* LANG in Abrede stellt. Diese Muskulatur besteht bei *Th. distinctum* aus einzelnen kräftigen, aus starken Fasern zusammengesetzten Bündeln, die über die Außenfläche der »Drüse« zerstreut anzutreffen sind. Sie hat ohne Zweifel den Zweck, den Drüseninhalt, sei es nach der Richtung der Eileiter, sei es nach der des Uterus hin zu entleeren.

Die »Uterusdrüse« mündet nun direkt in die Uteruskanäle (*u*) ein. Man sieht nämlich an einer Stelle ihre Tunica propria ganz unvermittelt in die Membrana propria des Uterusepithels übergehen; es kommunicirt also das Lumen der »Drüse« direkt mit dem des Uterus. Bei der in Fig. 1 Taf. XXXVII abgebildeten »Drüse« ist diese Kommunikation deutlich sichtbar.

Was ist nun die Funktion dieser Organe?

Diese Frage ist schwer zu entscheiden, doch giebt es einige Anhaltspunkte, die eine befriedigende Lösung derselben erwarten lassen. Man findet nämlich sowohl die Eileiter als auch die Verbindungsgänge sehr oft, fast stets mit einer Masse erfüllt, die ich nicht anstehe, für Sperma zu halten. In der »Drüse« selbst erkennt man stets eben solche Massen, die ein nur wenig modificirtes Aussehen haben. Beide Arten von Anhäufungen stimmen aber darin überein, dass sie hochgradig kyanophil sind, sich mit Methylgrün lebhaft färben und einen Farbton annehmen, der sich von dem des gefärbten, in den großen Samenkanälen vorhandenen Sperma nicht unterscheiden lässt. LANG hat konstatirt, dass die Begattung bei den *Pseudoceriden* keine Kopulation im wahren Sinne des Wortes ist, sondern dass die Thiere eines dem

anderen vermittels ihres harten Penisstilettes eine Wunde an irgend einer Stelle des Körpers beibringen und dortselbst ihr Sperma deponiren. Man wird daher überall im Leibe dieser Thiere solche Spermaanhäufungen finden können und ihr Vorhandensein in den Eileitern, wo sie sich schließlich koncentriren, dürfte auf eine durch chemotropische Reize bewirkte Überwanderung zurückzuführen sein. Meine Deutung des Inhaltes der Eileiter und der »Uterusdrüsen« als Spermamassen wird noch durch folgende theoretische Betrachtungen gestützt. Es bleibt, wenn man diese Annahme verwirft, nichts übrig, als die fraglichen Massen für ein »Sekret« der »Uterusdrüse« zu erklären, eine Annahme, die aber sofort auf einen schwer lösbaren Widerspruch stößt: Da von diesem »Sekrete« distal weder in den Uteruskanälen, noch im Eiergange oder Schalendrüsengange etwas zu finden ist, so müsste man annehmen, dass dasselbe aus der »Uterusdrüse« proximal in den Eileiter ergossen würde, demnach seine Bewegungsrichtung der der Eier, die ja vom Ovarium zum Uterus hin wandern, genau entgegengesetzt sei. Die Eier fänden dann in dem ihre Leitungswege prall ausfüllenden »Sekrete« ein gewaltiges Hindernis der Abwärtsbewegung, ohne dass doch abzusehen wäre, welche Bedeutung dieses »Sekret« für die Eier haben sollte, da ein Vergleich der Ovarialeier mit den Uteruseiern irgend eine auf ein solches »Sekret« zurückzuführende Veränderung nicht erweisen lässt. Wenn man dagegen die in Folgendem noch zu erweiternde Anzahl von Thatsachen erwägt, welche alle dafür sprechen, dass diese die Eileiter, den Verbindungsgang und die »Uterusdrüse« erfüllenden Massen nichts seien als Sperma, so wird man von diesem Gesichtspunkte aus auch unschwer zu einer plausibeln Erklärung der bisher unbekannten Funktion der Uterusdrüsen gelangen.

Das in den Uterusdrüsen enthaltene Sperma ist in seinem Aussehen ein wenig, wenn auch nur in sehr geringer Weise modificirt; es macht einen zerfallenen, abgestorbenen Eindruck, während das in den Eileitern vorhandene wohlerhalten, und von dem in den großen Samenkanälen befindlichen nicht zu unterscheiden ist. Wir finden von solchem Sperma weder im Uterus noch in den weiteren gegen den weiblichen Genitalporus gelegenen Leitungswegen der Eier etwas vor.

Selenka[1] hat nun die Beobachtung gemacht, die auch von Lang (p. 322) bestätigt wurde, dass in jeder Eikapsel unmittelbar nach der Ablage der Eier ein einziges Spermatozoon enthalten ist. Ersterem gelang es sogar durch eigene Beobachtung nachzuweisen, dass eine Befruchtung der Eier von *Th. brocchii* erst nach der Ablage der Eier

[1] Selenka, Zoologische Studien. II. Zur Entwicklungsgeschichte der Seeplanarien. Leipzig 1881. p. 9 u. 10.

durch eben dieses Spermatozoon stattfindet. Eine Befruchtung der Eier innerhalb der weiblichen Leitungswege ist an und für sich schon nicht möglich, da nach den Angaben von SELENKA[1], LANG[2] und VAN DER STRICHT[3], die auch ich bei den sämmtlichen von mir histologisch untersuchten *Thysanozoen* bestätigt fand, die Eier innerhalb des mütterlichen Körpers Theilungserscheinungen des Kernes durchmachen, die sich sogar noch bis nach der Ablage derselben hinziehen. Diese Theilungsvorgänge beginnen unmittelbar nach dem Eintritte der Eier in die Uteruskanäle und führen bis zum Diasterstadium, in welchem die Kerne auch noch einige Zeit, nachdem die Eier abgesetzt sind, verweilen. Es war mir auch, trotz angestrengten Suchens nicht möglich, innerhalb der Uteruskanäle und dem sonstigen Leitungswege in die Eier eingedrungene Spermatozoen zu finden[4]. Dass nun bei den abgelegten Eiern stets nur ein Spermatozoon anzutreffen ist, lässt nach SELENKA, dem auch LANG beistimmt, auf eine »sehr subtil und sicher funktionirende Vorrichtung im weiblichen Geschlechtsapparate schließen«. Solch geartete Vorrichtungen, sei es nun in Gestalt von Receptaculis seminis, von accessorischen Blasen etc., hat nun weder LANG noch ich vom Uterus an gegen den Genitalporus hin aufzufinden vermocht.

Wenn man das die »Uterusdrüse« von innen auskleidende Epithel betrachtet, bemerkt man, wie schon oben angeführt wurde, dass die Zellen gegen das Centrum der Drüse hin unregelmäßig gestaltete zerfranste Fortsatzbildungen entsenden, die den Drüseninhalt zu durchsetzen und zu verzehren scheinen; ihr Protoplasma weist größere und kleinere Vacuolen auf, in welchen fast stets kleine Häufchen des im Drüsenlumen selbst vorhandenen Inhaltes suspendirt sind; mit einem Worte: die Zellen haben einen aufnehmenden, nicht einen absondernden Charakter. Dies wird bestätigt durch die Thatsache, dass man sowohl im Lumen der »Uterusdrüse«, sowie im Speciellen in den Vacuolen der sie auskleidenden Zellen auch Bruchstücke von Eiern und Dotterelemente vorfindet.

[1] SELENKA, Biologisches Centralblatt. 1. Jahrg. 1881. p. 492—497.

[2] LANG, Monographie. p. 295.

[3] VAN DER STRICHT, Verhandl. d. Anatom. Gesellschaft. 1894. p. 223—232.

[4] SELENKA hat diesen Vorgängen eine Auffassung unterlegt, die ich nicht theilen kann, so lange nicht bestimmte Beobachtungen über die Ausstoßung der Richtungskörperchen vorliegen. Ich glaube vielmehr an Reifungserscheinungen der Eier, eine Ansicht, der auch VAN DER STRICHT Ausdruck giebt, und die dadurch gestützt wird, dass man von der Bildung des Eies im Ovarium selbst bis nach der erfolgten Ablage desselben keine andere Vorbereitung des Kernes zur Abschnürung der Richtungskörper als eben diese beobachtete Theilungserscheinung des Kernes wahrgenommen hat.

Gestützt auf diese eben angeführten Befunde betrachte ich die sogenannte »Uterusdrüse« als ein den Verbrauch von Sperma regulirendes Organ im Sinne SELENKA's und LANG's. Ich sehe in ihr eine Vorrichtung, vermittels welcher der Organismus der *Thysanozoen* in der Lage ist, die von ihm producirten Eier sicher zu befruchten und fernerhin den nach der Abgabe des betreffenden Spermatozoons an die Eier überflüssigen Rest des Sperma auf eine für den Verbrauch der Kräfte nützliche Art zu resorbiren und das frei gewordene Material in anderer Weise zum Weiteraufbau des Körpers zu verwenden. In demselben Sinne scheint dieses Organ auch eine Resorption der ungenügend reifen und widerstandsfähigen Eier durchzuführen, wie das die Eibruchstücke und Dotterkörnchen, welche von dem Innenepithel gefressen worden, zur Genüge beweisen. Ähnliche Vorrichtungen zur Aufsaugung überschüssiger Massen von Geschlechtsprodukten finden wir in anderen Gruppen der Würmer: Man denke an den Ductus vitello-intestinalis der *Polystomeen* und anderer ektoparasitären *Trematoden*, an die von GRAFF[1] beschriebene Inkorporation der Abortiveier in die bleibenden Eizellen der *Acoelen*.

Ich stelle mir also den ganzen Vorgang von dem Austritte des Eies aus dem Ovarium bis zum Eintritte desselben in die Uteruskanäle folgendermaßen vor: Das fertige Ei verlässt das Ovarium und gelangt, eine Portion des im dorsalen Eileiternetze vorhandenen Sperma vor sich herschiebend, durch den Verbindungsgang in die Nähe der »Uterusdrüse«. Bevor es in dieselbe eintritt, wird naturgemäß das vor ihm befindliche Sperma in diese hineingeschoben. Hinter diesem schließt sich der Sphincter des Verbindungsganges und hält das Ei für die Zeit als das Sperma in der Uterusdrüse verdaut wird, zurück. An dem Ei bleibt ein Spermatozoon kleben, welches das erstere bei dem nun erfolgenden Durchgang durch die »Drüse« in die Uteruskanäle mitnimmt. Etwa nachfolgendes Sperma wird ebenfalls zurückgehalten und resorbirt. Passirt ein unreifes oder nicht genug widerstandsfähiges Ei die »Drüse«, so unterliegt auch dieses der Verdauung durch letztere.

Kopulationsapparat. Ich habe bei einigen der mir zur Untersuchung vorliegenden Arten, nicht wie bei *Th. brocchii* einen doppelten, sondern einen einfachen männlichen Kopulationsapparat vorgefunden, dessen genauere Beschreibung unten folgt. Nun ist bekanntlich eine wechselnde Zahl der männlichen Generationsorgane bei sonst ganz gleicher oder ähnlicher Organisation in der Familie der

[1] L. v. GRAFF, Die Organisation der Turbellaria acoela. Leipzig 1891. p. 46 bis 47.

Pseudoceriden nichts Neues, hat ja Lang bei dem Genus *Pseudoceros* selbst ein solches Verhalten konstatiren können. Er fand nämlich bei *Pseudoceros maximus* Lang drei geschlechtsreife Exemplare, von denen das eine einen einfachen Begattungsapparat besaß, das zweite zwar mit einem doppelten Begattungsapparate aber einfacher Geschlechtsöffnung versehen war. Hier lagen nun die beiden Penes rechts und links von der Medianlinie, während endlich das dritte mit eben solchem doppeltem ♂ Geschlechtsapparate und einfacher Genitalöffnung die zwei Penes in der Medianlinie hinter einander gestellt hatte. Lang hat (p. 270—271) alle drei Exemplare, da er sonst gar kein specifisches Unterscheidungsmerkmal finden konnte, zu einer Art vereinigt.

Dieses Verfahren scheint mir jedoch nicht zulässig zu sein. Eine solche anatomische Differenz muss im System Ausdruck finden, in so lange als es nicht erwiesen ist, dass wir es hier mit einem individuellen Charakter zu thun haben, so dass also aus dem Laiche eines und desselben mütterlichen Individuums von *Pseudoceros maximus* Lang die erwähnten drei verschiedenen Formen im Aufbaue des Kopulationsapparates hervorgehen können. Es ist diese Vorsicht doppelt geboten für einen Systematiker, dem im Übrigen die Ein- oder Mehrzahl des Kopulationsorgans wichtig genug erscheint, um sie in Familiendiagnosen aufzunehmen. Zudem hat ja Lang einen anderen anatomischen Charakter: das Vorhandensein oder Fehlen einer direkten Kommunikation zwischen Darmdivertikeln und Körperoberfläche und im ersteren Falle die Art dieser Kommunikationen verwendet, um nicht bloß Gattungen (*Yungia*, *Cycloporus*) zu charakterisiren, sondern auch die Genera einer Familie (*Pseudoceridae* p. 430) in Untergruppen zu scheiden. Diesem Vorgehen wird Jeder zustimmen, dem ein natürliches System als letztes Ziel unserer zoologischen Wissenschaft vorschwebt, — so misslich auch die Konsequenzen für die Praxis des Bestimmens sein mögen. Aber dann wird auch der Bau des Kopulationsapparates bis auf Weiteres systematisch nicht so vernachlässigt werden können, wie dies Lang bei *Pseudoceros maximus* gethan hat, und man wird ihm zum mindesten den Werth eines specifischen Merkmales beilegen müssen.

Was den Bau des einfachen Penis anbelangt, so habe ich durch das genannte Organ von *Th. auropunctatum* Coll. und *Th. alderi* Coll. Schnittserien angefertigt, aber bei allen ein und denselben Bau in anatomischer und histologischer Beziehung vorgefunden. Ich lasse daher, um spätere Wiederholungen zu vermeiden, hier eine Beschreibung der bei den genannten Arten angetroffenen Verhältnisse folgen, die

zugleich eine Ergänzung und Erweiterung der LANG'schen Charakteristik des Genus *Thysanozoon* Grube sein mag, in so weit sie auch auf *Thysanozoen* mit einfachem Penis angewendet werden soll.

Das einfache Antrum masculinum (Taf. XXXVI, Fig. 1, 2 *am*) birgt den ebenfalls einfachen, von einer Penisscheide (*pss*) umgebenen Penis (*ps*). Dieser besteht aus dem chitinösen Stilett (*st*), welches vom Ductus ejaculatorius durchbohrt wird. Der letztere spaltet sich unmittelbar vor seinem Eintritte in den Penis in zwei Gänge, von denen der eine aus der länglichen Samenblase (*sb*), der andere aus der fast kugeligen Körnerdrüse (*kd*) kommt. Letztere liegt in der Längsrichtung des Körpers vor der ersteren. Diese ist eine langgestreckte, sehr muskulöse Blase, deren histologisches Verhalten, eben so wie das der Körnerdrüse, genau mit dem bei *Th. brocchii* übereinstimmt. Zur Samenblase her ziehen jederseits je ein Vas deferens (*vd*), welches das Sperma aus den großen Samenkanälen herleitet. Diese beiden Gänge vereinigen sich unmittelbar vor der Samenblase zu einem sehr kurzen gemeinschaftlichen Gang, der selbst erst in jene einmündet[1].

Diesen einleitenden Bemerkungen entsprechend, theile ich diejenigen Species des Genus *Thysanozoon*, deren specifische Charaktere mir genügend festgestellt erscheinen, in zwei Gruppen, je nach der Beschaffenheit des Kopulationsapparates und schließe daran das Verzeichnis der fraglichen Species, wie folgt:

Genus Thysanozoon Grube.

Pseudoceriden mit spitzohrähnlichen faltenförmigen Randtentakeln, mit zottenförmigen dorsalen Anhängen, in welche bisweilen Divertikel der Darmäste hineintreten, ohne jedoch daselbst auszumünden, mit einfachem oder doppeltem männlichen Begattungsapparate.

A. Mit einfachem männlichen Kopulationsorgane:

Th. auropunctatum Kelaart-Collingwood,
Th. alderi Collingwood,
Th. allmani Collingwood,
Th. semperi nov. spec.,
Th. boehmigi nov. spec.,
Th. obscurum nov. spec.

B. Mit doppeltem männlichen Kopulationsorgane:

Th. brocchii Grube,
Th. cruciatum Schmarda (=? *Th. brocchii* Gr. var. *cruciata* Schmarda),

[1] LANG, Monographie. p. 266.

Th. discoideum Schmarda,
Th. minutum nov. spec.,
Th. langi nov. spec.,
Th. distinctum nov. spec.

C. Species, die zu wenig genau beschrieben sind, als dass man sagen könnte, welcher der beiden obigen Gruppen sie zugehören:

Th. diesingi Schmarda [1],
Th. nigrum Girard [2],
Th. australe Stimpson [3],
Th. ovale Schmarda [4],
Th. tentaculatum (Pease) [5],
Th. verrucosum Grube [6],
Th. spec.? Moseley [7],
Th. papillosum Sars-Jensen [8],
Th. huttoni Kirk [9],
Th. aucklandicum Cheeseman [10].

Unter dem mir vorliegenden Materiale befand sich auch ein von Herrn Prof. K. Möbius bei Mauritius gesammeltes und derzeit dem kgl. Museum in Berlin einverleibtes Thysanozoon. Doch war dessen Erhal-

1 Siehe unten p. 716.

2 Von Lang (p. 535) als Varietät des *Th. brocchii* Gr. bezeichnet.

3 Siehe sub Lang p. 536—537.

4 Wird von Lang (p. 526) unter den Synonymen von *Th. brocchii* Gr. angeführt.

5 Von Lang (p. 536) als Varietät des *Th. brocchii* Gr. bezeichnet.

6 Mir lag das Originalexemplar aus dem Naturhistorischen Museum zu Hamburg (»*Thysanozoon verrucosum* Grube, Grube det., Südsee?, M. G. 3160«) vor, doch habe ich mich vergeblich bemüht, an diesem schlecht erhaltenen Unicum mehr zu sehen, als Grube seiner Zeit davon beschrieben hat. Das eine aber kann ich mit Bestimmtheit sagen, dass *Th. verrucosum* Gr. nicht, wie Lang (p. 537) meint, mit dem *Th. auropunctatum* Kelaart-Collingwood identificirt werden darf.

7 Lang führt diese Form (p. 530) unter den Synonymen von *Th. brocchii* Gr. auf.

8 Lang führt (p. 536) diese Form als Varietät des *Th. brocchii* Gr. auf, obgleich es mir durchaus fraglich erscheint, ob hier nicht etwa eine distinkte Species vorliegt. Sollte durch spätere Untersuchungen letzteres sich erweisen, so müsste allerdings ein neuer Speciesname zur Bezeichnung verwendet werden, nachdem »*papillosum*« schon von Diesing und Grube lange vorher verbraucht worden ist, wie aus Lang's Synonymenregister für *Th. brocchii* Gr. hervorgeht.

9 Die Meinung Lang's (p. 617), »dürfte wohl kaum mehr als eine Varietät von *Th. brocchii* sein«, ist weder durch die ungenügende Beschreibung noch auch durch den Fundort (Lyall Bay, südliches Eismeer) gerechtfertigt.

10 Dasselbe gilt für die Identificirung dieser Species mit *Th. brocchii* Gr. durch Lang (p. 617).

tungszustand ein so schlechter, dass es weder bestimmt noch auch die Zahl der Kopulationsorgane und deren Öffnungen konstatirt werden konnten. Es hat daher nur ein Interesse in Hinsicht der geographischen Verbreitung der Gattung.

Thysanozoon auropunctatum Kelaart-Collingwood.
(Taf. XXXV, Fig. 1 u. 2, Taf. XXXVI, Fig. 1 u. 2.)

Diese große schöne Art wurde zuerst von Kelaart bei Aripo (West-Küste von Ceylon) gefunden und von Collingwood [1] folgendermaßen beschrieben: »A large species. Upper surface, a rich violet brown, darker in the centre and edged all round with a border of pure white. Thickly studded with papillae, small and conical, the bases of which are black the apices golden yellow, and the intermediate band white. Under surface pale purple, very dark towards the margin all round, but having the narrow white border as above. Head furnished with two small rudimentary tentacles. Mouth situated between the middle and anterior third 28th February.«

In den der Abhandlung beigefügten Tafeln giebt Collingwood auch eine Abbildung des Thieres, von der Rückenseite aus gesehen, sowie eine Darstellung der vergrößerten Zotten.

Brock sammelte nun bei Batavia (»Edam und vom Leuchthurme«) an der Unterseite von verwitterten Korallenblöcken acht Exemplare einer Polyclade [2], welche sowohl, was die von ihm nach dem Leben angefertigten Farbenskizzen, als auch, was das Aussehen im konservirten Zustande anbelangt, so sehr mit der obigen Beschreibung der Kelaart'schen Art übereinstimmt, dass ich kein Bedenken trage, sie mit letzterer zu identificiren. Nach diesen Skizzen und dem konservirten Materiale habe ich die auf Taf. XXXV Fig. 1 u. 2 reproducirten genauen Abbildungen der Ober- und Unterseite angefertigt und folgende neue Beschreibung dieser Art verfasst, die eine Ergänzung der im Allgemeinen dürftigen Schilderung Collingwood's darstellen mag.

Die Länge des Thieres beträgt im Leben bis zu $10^1/_2$ cm, im Alkohol von 3 bis zu 7 cm; die Breite im Leben bis 5 cm, im Alkohol von 2 bis $3^1/_2$ cm. Die Dicke der Spiritusexemplare schwankt von $1^1/_2$ bis über 5 mm und zwar variiren darin nicht nur die verschiedenen Individuen, sondern auch Partien ihres Körpers. Dieser ist nämlich dorsal und median der Länge nach stark aufgewulstet. Daher kommt es, dass ein großes ausgebildetes Exemplar am Rande $1^1/_2$—2 mm, in

[1] On thirty-one Species of Marine Planarians, collected partly by the late Dr. Kelaart, etc. By Dr. Collingwood. Transactions of the Linnean Society of London. II. Series. Vol. I. 1876. p. 94—95. Tab. XVIII, Fig. XIII *a* u. *b*.

[2] Eigenthum der zoolog. Sammlung in Göttingen.

der Mitte jedoch über 5 mm dick werden kann. Diese Aufwulstung des Körpers in der dorsalen Medianlinie scheint von der Reife der Geschlechtsorgane abzuhängen, die mehrstentheils bei den größeren Exemplaren bereits ausgebildet, bei den kleineren Individuen jedoch sehr häufig noch in den ersten Anlagen vorhanden sind. Man findet aber auch unter den größeren Thieren oft relativ wenig erhabene Rückenwülste, — da wird denn die Durchschnittsdicke des Körpers auch eine geringere, oder man kann kleinere Individuen antreffen, die mit verhältnismäßig sehr starkem Rückenwulste ausgestattet auch eine entsprechend größere Körperdicke aufweisen[1].

Die Körperform ist im Leben eine lang-ovale, im konservirten Zustande mehr kurz-eiförmige. Die Konsistenz der Alkoholexemplare ist eine ziemlich feste, die Pelluciditat in Folge der äußerst starken Pigmentirung eine sehr geringe.

Die Grundfärbung des Rückens ist beim lebenden Thiere dunkelschwarzbraun mit einem Stiche ins Violette, welch letzterer Ton sich jedoch bei den Spiritusexemplaren verliert. Um den Körperrand, mit Ausnahme der Tentakel, verläuft ein schmaler, weißlicher Streifen, welcher in Alkohol eine mattgraue Färbung annimmt. Diesen Randsaum ausgenommen ist die gesammte Rückenoberfläche mit der Zottenbekleidung besetzt, welche bei den Brock'schen Exemplaren, im Gegensatze zu denen von Collingwood, aus zahlreichen kleinen und konischen Zotten besteht, die auf der Oberfläche des Rückens gleichmäßig dicht vertheilt sind, wozu noch eine bedeutend geringere Zahl von großen, sich aus runden helleren Fleckchen der Rückenseite erhebenden Papillen kommt, welche die Anzahl der kleineren ebenfalls gleichmäßig durchsetzen und eben so wie diese mit der Spitze nach rückwärts gerichtet sind. Die Färbung der sämmtlichen Zotten ist im Leben eine recht bunte. Sie zeigen eine dunkle Basis von der Farbe der Dorsalseite, eine weiße Mittelzone und eine goldgelbe Spitze. Im Alkohol verlieren sie jedoch die gelbe Spitzenfärbung und sind dann bis auf die schwärzliche Basalzone einförmig grauweißlich gefärbt.

Interessant ist es, eine längsdurchschnittene größere Zotte auf die Vertheilung des Pigmentes, welches ihr die Dreifarbe verleiht, zu betrachten. Wir finden hier vorerst eine Basalzone vor, in welche sich noch das dunkle Pigment der umgebenden Rückenpartie fortsetzt, welches auch hier an das interstitielle Gewebe des Epithels gebunden ist. Dieser Theil der Zotte entspricht der dunkelgefärbten Basis derselben. Auf diese folgt eine Mittelzone, woselbst sich keine Spur eines Pigmentes

[1] Siehe das später auf p. 708 über das Verhältnis der Geschlechtsreife zur Größe der Thysanozoen Gesagte.

entdecken lässt. Diese Zone bildet das weißaussehende Mittelstück der Zotte. Endlich bemerken wir an der Spitze derselben zwischen die anderen Epithelzellen eingekeilt, große flaschenförmige Zellen, deren Protoplasmaleib stark reducirt ist und nur die Hülle des stark lichtbrechenden homogenen Sekretes bildet, das in seinem Centrum eine Anzahl noch stärker lichtbrechender Körnchen suspendirt trägt. Der Kern, sowie eine stärkere Anhäufung von Protoplasma findet sich an der Basis dieser Zellen. Bringt man nun einen Objektträger mit den Schnitten der Zotte etwa aus Xylol in Kanadabalsam, so sieht man bei starker Vergrößerung diese obenerwähnten Körnchen in eine zitternde Bewegung gerathen, welche durch endosmotische Strömungen hervorgebracht wird. Man kann an jeder dieser Zellen auch eine Art oberer Öffnung erkennen, aus welcher dann das Sekret auszutreten vermag. Die Höhe der Zellen erreicht die volle Höhe des Epithels; sie sind besonders an der äußersten Spitze der Zotten so dicht gedrängt anzutreffen, dass sie alle anderen Epithelelemente zu verdrängen scheinen. Diese großen, flaschenförmigen Zellen sind nun die Träger der goldgelben Färbung der Zottenspitzen[1].

Die Bauchseite des lebenden Thieres (Fig. 2) zeigt einen grauen Grundton, der durch eine Anzahl von kleineren und größeren helleren, runden Flecken, die sich aber im Alkohol verlieren, ein gesprenkeltes Aussehen erhält. Diese hellen Fleckchen finden sich jedoch nur im Bereiche der Seitenfelder. Der Körperrand wird, wie auf der Rückenseite, von einem weißlichen Saum umgeben, der aber hier nach innen unvermittelt an ein schwärzlich dunkles Band stößt, welches sich allmählich in das Grau der Bauchfläche abtönt.

Die Tentakel besitzen die bekannte Spitzohrform, haben dorsal die Farbe der Rückenseite, eben so ventral, nur setzt sich hier der eben besprochene weiße Randsaum auch auf sie bis zu ihrer Spitze hin fort.

An der Unterseite des Thieres erkennen wir nun zunächst den im ersten Drittel der Körperlänge gelegenen langgestreckten Pharynx (Taf. XXXV, Fig. 2 *ph*), auf welchen die einfache männliche Geschlechtsöffnung (♂) folgt, aus welcher der Penis in der Abbildung halb hervorgestreckt ist. Hinter dieser liegt die weibliche Genitalöffnung (♀) an der Grenze des ersten und zweiten Drittels der Gesammtlänge des Thieres; endlich bemerken wir den kleinen Saugnapf (*sn*), der genau im Mittelpunkte der Bauchseite gelegen ist. In der hinteren Körperhälfte sieht man in der Medianlinie eine längliche, weißliche Masse durchscheinen, die sich bei näherer Untersuchung als eine Anhäufung

[1] Siehe LANG, Monographie p. 55: »Pigmentzellen des Epithels«.

von Sperma herausstellte. Darmdivertikel habe ich in den Zotten nicht gefunden, nur Mesenchym, Längs- und Quermuskeln zur Bewegung derselben, sowie zahlreiche Drüsen. Bei einem Individuum fand ich ferner Stücke einer gefressenen Spongie im Hauptdarm vor, deren Kieselnadeln nicht nur im Lumen desselben, sondern auch in seinen Epithelzellen zahlreich vorhanden waren. Herr Prof. A. v. Heider hatte die Güte selbe als *Esperia contareni* Schmarda = *Esperella contareni* Vosmaer zu bestimmen.

Lang hat (p. 537) diese *Thysanozoon*-Species mit *Th. verrucosum* Gr. zusammengestellt. Ich habe schon oben (p. 148 Anm. 6) hervorgehoben, dass diese Identificirung unberechtigt ist. Hier sei noch weiter bemerkt, dass die Farbe des Körpers und der Zotten von *Th. auropunctatum* eine so charakteristische und bei allen Individuen gleichbleibende ist, dass eine Verwechselung mit anderen Species nicht leicht möglich sein wird.

Thysanozoon alderi Collingwood.

(Taf. XXXV, Fig. 3 u. 4, Taf. XXXVI, Fig. 3 u. 4.)

Collingwood liefert[1] von dieser Art folgende Beschreibung: »Length $2^1/_4$ inches; breadth $1^1/_2$ inch. Body thin with very irregular margin, amply folded and puckered. Upper surface of a general light brownish colour, with a narrow, pale external margin within which is a broad, black border, somewhat shaded and marbled. Down the median line for about three quarters of its extent runs an irregular, black marbling; a faint marbled pattern of pale brown is diffused over the general surface; and a lens discloses also a fine ramification of a darker tinge throughout. The whole upper surface is studded with small papillae of a conical form, the footstalks of which are pale and the distal extremities orange. Many of these papillae arise from an elevated white spot or tubercle, such tubercles producing only one papilla each; and other papillae exist upon the black margin, as well as on the general surface. Under surface whitish, edged with black, the part answering to the black marbled line on the dorsum being here opaque white. Head blakish, angular, raised somewhat above the general plane of the body, flexible, and having two projecting angles or folded tentacles. One was found under stones about two feet under water at low tide, upon a reef of the island of Labuan, coast of Borneo, on August 22.« Collingwood giebt dazu Abbildungen des ganzen Thieres, der beiden Formen von Zotten und der Tentakel.

Die mir vorliegenden drei Exemplare, welche Brock bei Amboina

[1] l. c. p. 88, Tab. XVII, Fig. 1 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. — Lang, Monographie, p. 537.

am 6. August 1885 unter Korallenblöcken gesammelt hat[1], haben im konservirten Zustande ziemlich dasselbe Aussehen wie Collingwood angiebt. Die Länge der Spiritusexemplare schwankt zwischen $3^1/_2$—8 cm, die Breite zwischen 2 und $4^1/_2$ cm. Die Dicke ist der wechselnden Größe gemäß verschieden und erreicht bei dem größten Exemplare im Bereiche des dorsalen Längswulstes circa 4 mm, am Rande und in den Seitenfeldern jedoch dürfte sie nicht mehr wie 2 mm betragen. Die Körperform ist eine länglich eiförmige; die vordere Leibeshälfte ist im Allgemeinen breiter als die hintere, welche gegen das aborale Ende zu fast in eine Spitze ausläuft. Der Rücken ist median der Länge nach aufgewulstet und der Rand des Körpers auch bei dem abgetödteten Thiere stark gefältelt. Die Grundfarbe der Oberseite bildet bei den Alkoholexemplaren ein helles Bräunlichgelb, während der äußerste Rand schmal weißlich gefärbt ist. An diesen lichten Randsaum stößt nach innen ein breites, schwarzes, gegen die Mitte des Thieres verschwimmendes Band. Der dorsale Längswulst ist ebenfalls schwärzlich, welche Farbe durch zahlreiche eben so gefärbte Ausläufer, die von der Medianlinie gegen die Peripherie hin ausstrahlen und durch eingestreute helle Fleckchen von der verschiedensten Größe ein marmorirtes Aussehen erhält. Eben so sind in den Seitenfeldern mancher Exemplare einige dreispitzige oder rautenförmige, mit einander oft durch feine Ausläufer in Verbindung stehende, schwärzlich gefärbte Flecke vorhanden. Es sei hier bemerkt, dass diese Flecken bei einigen Exemplaren oft gänzlich verschwinden, immer ist dann diese Erscheinung auch von einer Verminderung der allgemeinen Farbenintensität des Rückenwulstes begleitet. Die Thiere machen dann einen sehr hellen, durchscheinenden Eindruck. Ein solches Exemplar hat Collingwood in seiner Abhandlung abgebildet. Im Gegensatze hierzu trifft man auch Individuen an, bei welchen die schwärzliche Färbung bei Weitem dominirt, so dass diese Flecke ein zusammenhängendes dunkles Netzwerk bilden und in Verbindung mit dem ebenfalls schwarzen Seitenrande und Rückenwulste treten. Mir liegt ein solches sehr pigmentreiches Exemplar vor, welches von P. u. F. Sarasin bei Trincomali gesammelt wurde[2]. Zwischen diesen beiden Extremen in der Mitte steht ungefähr das von mir in Fig. 3 u. 4 abgebildete Individuum. Es scheint auch eine Zunahme der dunklen Färbung mit der wachsenden Größe des Thieres Hand in Hand zu gehen. Wenigstens sind unter den von Brock und Sarasin gesammelten Exemplaren die kleinsten stets die hellsten, die größten die am dunkelst gefärbten. Die kurzen, kleinen Zotten, von welchen ich bei den Brock'schen

[1] Eigenthum der zoolog. Sammlung in Göttingen.

[2] Sammlung des zoolog.-zootom. Institutes in Graz.

und SARASIN'schen Individuen im Gegensatze zu COLLINGWOOD nur eine Art und Form vorgefunden habe, sind in großer Zahl gleichmäßig auf der Rückenseite des Thieres vertheilt. Ihre Größe nimmt gegen den Rand hin ab, eben so die Intensität ihrer Färbung. Sie besitzen eine weißliche Basis und eine goldgelbe Spitze. Die Tentakel (Taf. XXXVI, Fig. 3, 4) sind länglich, vorgestreckt, von schwarzer Farbe mit gelblichem Randsaume und heller Spitze. Die Art und Weise der Vertheilung der Einzelaugen auf ihrer Oberfläche ist eine sehr wechselnde. Gehirnhofaugengruppe (*gha*) und ventrale Augenhaufen (*vah*) sind wohl ausgebildet.

Die Bauchseite der Spiritusexemplare (Taf. XXXV, Fig. 4) hat dieselbe Grundfärbung wie die Rückenseite, eben so sind der weiße und schwarze Randsaum vorhanden. Wir erkennen auch hier zunächst den halb hervorgestreckten Pharynx (*ph*), dann die männliche Geschlechtsöffnung mit etwas hervorstehendem Penis (♂), endlich die weibliche Genitalöffnung (♀) und den kleinen Saugnapf (*sn*). Ich konnte bei der Zerlegung in Schnittserien außer dem einfachen Penis und dem Nichteintreten von Darmdivertikeln in die Zotten nichts von dem bei *Th. brocchii* bestehenden Verhalten Abweichendes vorfinden.

Thysanozoon allmani Collingwood.
(Taf. XXXV, Fig. 12, Taf. XXXVII, Fig. 8 u. 9.)

Die Beschreibung, welche COLLINGWOOD[1] von dieser Art giebt, lautet folgendermaßen:

»Length $2^1/_{10}$ inches; breadth $^3/_4$ inch. Body translucent, papillose. Upper surface light brown, bekoming darker towards the margin, and with an irregular edging of opaque white all round, excepting the head. An elevated ridge runs along the median line of the dorsum. The whole upper surface is covered with clavate and pointed papillae, of a deep brown colour and varying in size, the smallest being the lightest-coloured and most numerously clustered, and occurring along the median ridge. Under surface grey darkening to deep brown at the sides and edged with opaque white. Head with two long tentacles, often thrown back and presenting the appearance of hare's ears. Tentacles dark brown tipped with white. Two minute white tentacles are situated in front of the head, beneath the hare like ones. Eye-spots situated in a light-coloured spot immediately posterior to the head in a dubble cluster, consisting of two small crescentic patches of minute black spots. Two specimens found at Singapore, west of the harbour, under pieces of dead corals, on the beach between tide-marks Nov. 22nd.«

[1] l. c. p. 89, Tab. XVII, Fig. II *a*—*c*. — LANG, Monographie p. 538.

Mit dieser Art identisch scheinen mir fünf Exemplare, welche P. u. F. Sarasin bei Trincomali gesammelt hatten (Sammlung des zool.-zootomischen Institutes in Graz).

Das größte der mir vorliegenden ovalen Spiritusexemplare ist stark gefältelt und circa $2\frac{1}{2}$ cm lang bei einer Breite von $1\frac{1}{2}$ cm. Die Dicke beträgt ungefähr 1 mm. Die Grundfarbe des Rückens ist bräunlich, längs der wulstartig erhobenen Medianlinie etwas dunkler. Die ganze Randpartie der Rückenfläche macht ebenfalls einen dunkleren Eindruck, welcher jedoch durch die daselbst dichterstehenden schwarzen oder dunkelbraunen Zotten hervorgebracht wird. Die Zottenbekleidung ist eine ziemlich dichte und besteht aus langgestreckten weißlichen und schwärzlichen Papillen, zwischen welche sich der Färbung nach alle möglichen Zwischenstufen einschieben. Die schwärzlichen sind, wie eben gesagt, längs des gesammten Körperrandes sehr dicht gestellt, finden sich aber auch zerstreut auf der übrigen Oberfläche, wo sie aber größer sind als die am Rande befindlichen. Die weißlichen Zotten finden sich am gehäuftesten auf den Seitenfeldern, die bei drei Exemplaren dadurch ein helles fast durchscheinendes Aussehen gewinnen. Sie kommen aber auch an anderen Stellen der Körperoberfläche z. B. längs der Medianlinie vor, hier aber stets mit dunkleren und ganz schwarzen untermischt. In der Nähe der Tentakel werden die Zotten kleiner und verschwinden unmittelbar dahinter ganz. Den Körperrand umläuft ein hellgefärbter zottenloser Streifen, der bei den verschiedenen Exemplaren jedoch nicht immer gleich ausgebildet ist, öfters (bei drei Exemplaren) fast fehlt.

Die Tentakel haben die bekannte Spitzohrform und sind an der Basis und Spitze weißlich, in der Mitte jedoch braun gefärbt. Die Einzelaugen sind auf denselben in der Weise vertheilt, dass sie längs des äußeren und inneren Faltenrandes in größeren Anhäufungen zu treffen sind (Taf. XXXVII, Fig. 9). Die Gehirnhofaugengruppe (*gha*) und die ventralen Augenhaufen (*vah*) sind wohl ausgebildet.

Die Bauchseite ist einfärbig weißgelblich mit hellerem schmalem Randsaume.

Die innere Organisation wies nichts Besonderes von den anderen *Thysanozoon*-Species Verschiedenes auf. Der Pharynx (Taf. XXXVII, Fig. 8 *ph*) ist rundlich und liegt im ersten Drittel der Körperlänge. Dicht hinter ihm bemerkt man die einfache männliche Geschlechtsöffnung (♂), auf diese folgt sogleich die weibliche (♀), endlich der in der Mitte der Bauchfläche liegende Saugnapf. Als abnormalen Fall bemerkte ich einmal, wie Lang bei *Th. brocchii*, eine Ausbildung von zwei hinter einander liegenden Saugnäpfen (Fig. 8 *sn*). Jederseits scheinen drei

Hauptstämme der Uteruskanäle in die weibliche Geschlechtsöffnung zu münden. Der Hauptdarm ist gestreckt und entsendet zahlreiche netzförmig anastomosirende Darmäste.

Die einzelnen Individuen zeigen nun nicht unbedeutende Verschiedenheiten. Zunächst, wie schon oben erwähnt, in der Zottenstellung und -Färbung, ferner in der Körperlänge, welche von 2—2$^1/_2$ cm schwankt. Auch die letztere Größe bleibt gegen die des von Collingwood abgebildeten Exemplares zurück, welches eine Länge von 5,3 cm besitzt. Indessen wissen wir durch Lang (p. 542), dass die *Thysanozoen* ihre vollständige Geschlechtsreife bei den verschiedensten Größen erreichen und nach Erlangung dieser Reife nicht mehr zu wachsen scheinen. Ich habe bei *Th. auropunctatum* Individuen von der halben Größe des auf Taf. XXXV Fig. 1 abgebildeten vollkommen geschlechtsreif mit in den Hoden bereits ausgebildeten Spermatozoen und mit reifen Uteruseiern gesehen, und andere zweimal so große Exemplare vorgefunden, bei welchen sich erst die Anfänge dieser Reife abspielten.

Die Abweichungen zwischen meiner Abbildung und der von Collingwood erklären sich leicht aus dem Umstande, dass erstere vom konservirten Thiere, letztere aber nach dem Leben angefertigt ist, dass also eine Abschwächung der Farbenintensität durch das lange Verweilen in Alkohol stattgehabt hatte, welche meine Abbildung wesentlich heller erscheinen lässt als die Collingwood's. Überdies darf auch die Skizzenhaftigkeit der sämmtlichen Abbildungen des genannten Autors für die Differenzen zum Theil verantwortlich gemacht werden. Ein anderer Punkt, der etwa gegen eine Identificirung meiner Exemplare mit der Collingwood'schen Species ins Feld geführt werden könnte, ist die Behauptung des Letzteren, dass bei seinem *Th. allmani* zwei Paar von Tentakeln vorhanden seien, zwei größere »hasenohrähnliche« und zwei kleinere weiße davor. Allein auch hier drängt sich die Vermuthung auf, als hätte man es bloß mit einem Irrthum von Collingwood zu thun. Solch geartete doppelte Tentakel finden sich meines Wissens bei keinem anderen *Thysanozoon*, überhaupt bei keinem anderen *Pseudoceriden*. Es scheint Collingwood die oft wulstig hervortretenden Faltenenden an der Basis der Tentakel, die fast immer eine helle, weißliche Färbung zeigt, für kleine unter den großen liegende Tentakelchen gehalten zu haben.

Alles zusammen genommen glaube ich berechtigt zu sein, die von der Borneoküste stammende Species Collingwood's mit der von Sarasin in Trincomali gesammelten Form zu identificiren.

Thysanozoon semperi nov. spec.
(Taf. XXXV, Fig. 6, Taf. XXXVI, Fig. 5.)

Semper beobachtete während seines Aufenthaltes auf den Philippinen ein *Thysanozoon*, über welches er nachstehende, von einer Bleistiftskizze der wesentlichsten Organisationsverhältnisse (Gastrovascular- und Geschlechtsapparat) begleitete Notiz verfasst hat. Dieser war nebstbei noch ein von der Hand seiner Gattin stammendes, prachtvoll ausgeführtes Habitusbild des betreffenden Thieres beigelegt, welches hier auf Taf. XXXV, Fig. 6 reproducirt ist. Indem ich noch auf die in Taf. XXXVI, Fig. 5 genau wiedergegebene anatomische Skizze verweise, lasse ich Semper's Notiz dem Wortlaute nach folgen:

»Die erste Species, die nicht glatt ist; auf der Oberfläche eine Menge sehr dicht stehender, weißer, gelber oder brauner kurzer Papillen. Zahlreiche Augenflecke in einem runden Haufen. Zwei Tentakel. Einfacher Penis, zwei Samenleiter, kleine Prostata. Der (♀ ?) Geschlechtstheil, wie gewöhnlich; hier waren die Eileiter ziemlich deutlich, da stets angefüllt mit Eiern; es scheinen jederseits drei Eileiter in die Scheide zu münden, die ohne weitere Anhangsdrüsen ein einfacher Sack zu sein scheint. Der Penis ist klein und einfach, die Prostata ebenfalls klein. — Drei Samenleiter, die sich stark verästeln. Magen ein ziemlich weiter, langer Sack, der über die Geschlechtstheile weg nach vorn geht; Leberkanäle ein weitmaschiges Netz bildend. Mund hinter der Mitte.«

Es liegt kein konservirtes Exemplar vor. Die anatomische Skizze Semper's entbehrt jeglicher Bezeichnung der einzelnen anatomischen Theile mit Buchstaben, es sind nur die Hauptstämme der Uteruskanäle als »Eileiter«, die großen Samenkanäle als »Samenleiter« bezeichnet.

Da diese Aufzeichnungen im Vereine mit dem Habitusbilde vollständig genügen, um dieses *Thysanozoon* als neue Art aufzufassen, so würde die nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen von der Organisation der *Thysanozoen* modificirte Speciesbeschreibung folgendermaßen lauten: In der Voraussetzung, dass die Abbildung Semper's das Thier in Naturgröße darstellt, beträgt dessen Länge ca. 23 mm, dessen Breite ca. 14 mm. Die Oberseite zeigt keinen Rückenwulst im eigentlichen Sinne des Wortes, wohl aber scheint die Körperhöhe längs der medianen Rückenlinie am höchsten zu sein, gegen den Rand hin aber allmählich niedriger zu werden. Die Grundfarbe des Rückens ist ein mattes Braun, welches gegen den ziemlich breiten, lichtvioletten und, wie es den Anschein hat, gestrichelten Randsaum hin dunkler wird. Die Zottenbekleidung besteht aus zahlreichen dicht gestellten, kurzen

Papillen von weißer, gelber und brauner Farbe, welche über die Rückenfläche des Thieres gleichmäßig vertheilt sind. Bloß der Randsaum ist zottenfrei. Die Tentakel haben dieselbe Färbung, wie die Rückenseite und auch der violette Randsaum scheint sich auf sie fortzusetzen. Die Gehirnhofaugen hat SEMPER gesehen, während er von den sonstigen Augen nichts anzugeben weiß. Auch von der Färbung und dem Aussehen der Bauchseite theilt er uns nichts mit. Was die innere Organisation anbelangt, so erkennt man in der SEMPER'schen Skizze leicht den großen, kragenförmigen Pharynx (*ph*), den gestreckten Hauptdarm (*hd*), dessen Darmäste (»Leberkanäle« nach SEMPER) ein weitmaschiges Netz bilden. Der Penis (♂) ist einfach und klein, die Samenblase (»Prostata« nach SEMPER) ebenfalls klein. Man sieht ferner jederseits drei große Samenkanäle (»Samenleiter« nach SEMPER) (*gsc*), die sich stark verästeln, mittels eines gemeinschaftlichen Vas deferens in die Samenblase einmünden. Die weibliche Genitalöffnung (♀) soll jeglicher »Anhangsdrüsen« (Schalendrüsen?) entbehren. In den Eiergang münden jederseits drei Hauptstämme der Uteruskanäle (*u*) (»Eileiter« nach SEMPER), die prall mit Eiern angefüllt waren. Der Saugnapf (*sn*) (»Mund« nach SEMPER) scheint hinter der Mitte des Körpers zu liegen[1].

Thysanozoon boehmigi nov. spec.
(Taf. XXXV, Fig. 7, Taf. XXXVI, Fig. 8 u. 9.)

Als Grundlage meiner Beschreibung dienen zwei bei Amboina unter Korallenblöcken von BROCK gesammelte Thiere (zoologische Sammlung in Göttingen), über welche derselbe bemerkt:

»Selten, ähnelt Nr. 11 (unser *Th. distinctum* nov. spec.), aber größer. Rückenpapillen braun mit schwarzer Spitze, Basen durch ein fein mennigrothes Netzwerk mit einander verbunden, das in Alkohol verschwindet.«

[1] SEMPER nennt den Hauptdarm »Magen« und giebt an, er sei »ein weiter, langer Sack, der über die Geschlechtstheile weg nach vorn geht«. Unmittelbar darauf sagt er: »Mund hinter der Mitte«. Wollte man nun annehmen, dass SEMPER unter »Mund« den Pharynx verstanden hat, so müsste die Lage dieses »Mundes«, gemäß der obigen Angabe, eine Verschiebung des gesammten Gastrovascular- und Geschlechtsapparates in die hintere Körperhälfte des Thieres bedingen, was in der Familie der Pseudoceriden als einziger Fall dastehen würde. Es müsste dann auch der Pharynx unverhältnismäßig klein werden, und die Körperlänge des Thieres könnte nicht weniger als zweimal so groß sein als die Länge der Fig. 5 beträgt. Nun liegt aber, und auch die Skizze SEMPER's macht dies sehr wahrscheinlich, die Vermuthung nahe, dass er den Hauptdarm + Pharynx als »Magen« angesehen und den Saugnapf, den er in seine Abbildung zwar eingezeichnet, aber als solchen nicht erwähnt hatte, für den »Mund« angesprochen hat.

Die Länge der zwei Spiritusexemplare beträgt 15—20 mm, ihre Breite 10—13 mm. Der Körper ist, wie Fig. 7, die nach einem dieser konservirten Exemplare angefertigt wurde, zeigt, wenig gestreckt; an der Randpartie und in den Seitenfeldern ziemlich dünn und hier desshalb durchscheinend, im Mittelfelde jedoch, dadurch, dass die Rückenfläche längs der Medianlinie aufgewulstet ist, opak und doppelt so dick, wie in den Seitenfeldern.

Die Grundfärbung der Spiritusexemplare ist auf der Ober- und Unterseite gelblich grau. Auf ersterer wird sie gegen den Rand hin etwas dunkler. Eben so ist der Rückenwulst dunkelgraugelb gefärbt. Bei durchfallendem Lichte kann man in den Seitenfeldern das Netz der Darmäste deutlich durchschimmern sehen, doch nicht stets an allen Stellen. So war z. B. die eine Hälfte des von mir untersuchten Exemplares fast opak, während die andere, aber auch nur in ihrem distalen Theile, die verzweigten Darmäste recht wohl erkennen ließ (Taf. XXXV, Fig. 7). Das zweite vorhandene Exemplar war wieder viel durchsichtiger und zeigte im ganzen Bereiche der Seitenfelder und des Randes die Darmverzweigungen sehr deutlich. Es scheinen diese Verschiedenheiten in der Pellucidität von der Art der Einwirkung der Konservirungsflüssigkeit, die eine in den einzelnen Körperpartien verschieden starke Kontraktion der Muskulatur veranlasst, herzurühren.

Diese Darmverzweigungen nun sind im Leben mennigroth gefärbt und bilden das von Brock beobachtete Netz, welches die Basen der Zotten unter einander verbindet.

Die Zottenbekleidung besteht aus länglich zugespitzten Rückenpapillen, die eine braune Grundfarbe mit schwarzer Spitze zeigen. Sie sind auf der Rückenfläche ziemlich gleichmäßig, aber nicht dicht vertheilt, indem sich zwischen je zwei Zotten etwa ein doppelt so großer Zwischenraum, als die Breite einer derselben beträgt, vorfindet. Die Größe der Zotten bleibt bei ein und demselben Individuum keine konstante, da unter der freilich bei Weitem überwiegenden Anzahl von großen, besonders gegen den Körperrand hin auch kleinere und ganz winzige Papillen vorkommen.

Die Tentakel (Fig. 9) haben eine länglich gestreckte Form, sind an der Basis und in der Mitte braun, an der Spitze aber gelblich gefärbt.

Die Vertheilung der Augen auf den Tentakeln bietet keine nennenswerthe Verschiedenheit von dem bei anderen Thysanozoen gewöhnlichen Verhalten. Ich habe bei dem von mir untersuchten Exemplare besonders die Falten der Tentakel mit zerstreuten Einzelaugen besetzt gesehen (Fig. 9). Die Gehirnhofaugengruppe und die ventralen Augenhaufen stehen an ihren gewöhnlichen Plätzen.

Was nun die Anatomie anbelangt, so zeigt Fig. 8, Taf. XXXVI das, was ich von derselben sehen konnte:

Den Pharynx (*ph*), welcher genau im ersten Drittel der Körperlänge steht, hinter diesem, ihm knapp anliegend, die einfache männliche Geschlechtsöffnung (♂), welche sich als eine kleine, von einem schwach erhobenen Walle umgebene Öffnung der Ventralseite darstellt. Auf die männliche folgt die weibliche Geschlechtsöffnung (♀), die durch die sie umgebenden sehr zahlreichen Schalendrüsen leicht in die Augen fällt. In dieselbe scheinen jederseits drei Hauptstämme der Uteruskanäle (*u*) einzumünden; ob mittels eines gemeinsamen Endganges oder nicht, konnte ich, ohne die Schnittmethode anzuwenden, nicht erkennen. Die Uteruskanäle waren bei beiden Spiritusexemplaren mit Eiern gefüllt und ragten desshalb über die Oberfläche der Bauchseite etwas empor. In ungefähr demselben Abstande, wie die männliche Geschlechtsöffnung von der weiblichen, befindet sich hinter der letzteren der Saugnapf (*sn*). — Alle diese Körperöffnungen und -Anhänge liegen bei beiden Spiritusexemplaren in der vorderen Hälfte des Körpers.

Der Hauptdarm ist gerade, gestreckt und reicht fast bis zum distalen Ende des Thieres. Er entsendet rechts und links zahlreiche Darmäste, die sich verästelnd und unter einander anastomosirend das mennigrothe Netzwerk, welches das Thier im Leben ziert, bilden.

Thysanozoon obscurum nov. spec.

(Taf. XXXV, Fig. 9, Taf. XXXVII, Fig. 4 u. 5.)

Von dieser neuen Form sammelte Brock ein Exemplar an der Küste von Amboina am 2. August 1885[1]. Da er weder eine Skizze noch sonstige Notizen demselben beigegeben hatte, bin ich bemüßigt, die Abbildung (Taf. XXXV, Fig. 9) und die Beschreibung nach dem vorhandenen Alkoholexemplare durchzuführen. Die Länge des langelliptischen, ziemlich konsistenten Thieres beträgt 3, dessen Breite $1\frac{1}{2}$ cm. Die Dicke ist an den verschiedenen Körperstellen eine ungleichmäßige. Am Körperrande und in den Seitenfeldern, wo der Körper entsprechend durchscheinend ist, dürfte sie ungefähr $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ mm betragen, im Mittelfelde jedoch, da der Rücken hier einen starken Längswulst aufweist, steigt sie bis 2 mm. Die Grundfarbe der Oberseite ist ein hellbräunliches Grau, welches gegen den Körperrand hin und im Mittelfelde einen bedeutend dunkleren, fast schwarzen Ton annimmt. An einigen Stellen, besonders am Vorderrande hinter den Tentakeln und in der ganzen Hinterhälfte gewinnt diese Grundfärbung durch ein netz-

[1] Dasselbe ist Eigenthum der zoolog. Sammlung in Göttingen.

förmiges System von dunkleren Linien und Fleckchen ein marmorirtes Aussehen. Die Zottenbekleidung besteht aus wenig zahlreichen, länglich konischen, schwarzen und an der Basis etwas eingeschnürten Zotten. Diese erreichen im Mittelfelde, wo sie dicht neben einander, und in den Seitenfeldern, wo sie spärlich und unregelmäßig gestellt sind, ihre größte Länge und Stärke, werden jedoch gegen den Körperrand hin, wo sie wieder eine gedrängte Stellung einnehmen, immer kürzer, so dass unmittelbar neben dem Rande die kleinsten zu stehen kommen. Die Tentakel (Taf. XXXVII, Fig. 5) haben an ihrer Basis und Mitte eine schwarze, an der Spitze aber eine etwas hellere Farbe. Die Einzelaugen sind auf ihrer Oberfläche unregelmäßig vertheilt, die ventralen Augenhaufen (*vah*) und die ungetheilte (?) Gehirnhofaugengruppe (*gha*) jedoch wohl ausgebildet.

Die Ventralseite des Thieres hat eine graugelbliche Grundfärbung, welche gegen den Körperrand hin in einen schmalen dunkelgrauen Randsaum übergeht.

Von der inneren Anatomie konnte ich bei der nur oberflächlichen Untersuchung den großen, $^1/_3$ der Körperlänge einnehmenden Pharynx (Taf. XXXVII, Fig. 4 *ph*), ferner die dicht hinter ihm liegende männliche Geschlechtsöffnung (♂) mit den beiderseitigen Hauptstämmen der großen Samenkanäle (*gsc*), endlich die im Mittelpunkte der Bauchfläche gelegene weibliche Genitalöffnung (♀) mit den zahlreichen braungefärbten Schalendrüsen leicht erkennen. In den Eiergang münden beiderseits drei Hauptstämme der Uteruskanäle (*u*), die sich jedoch unmittelbar vor dem Eintritt in den ersteren in einen einzigen, äußerst kurzen Sammelkanal zu vereinigen scheinen. Der Uterus war prall mit bräunlich gefärbten Eiern angefüllt und wölbte in Folge dessen die Bauchfläche entsprechend hervor. Auch der Saugnapf (*sn*) und der Hauptdarm (*hd*) mit seinen Darmästen und -Verzweigungen (*da*) konnte leicht gesehen werden.

Thysanozoon brocchii Grube.

Wie auf p. 138 und 163—164 ausgeführt wird, ist *Thys. brocchii* mit Sicherheit bloß aus dem Mittelmeere und der Adria bekannt. Zu den bei Lang sowie Carus[1] angegebenen Fundorten sei aus Herrn Prof. v. Graff's Notizen noch mitgetheilt, dass derselbe diese Species auch bei Rovigno, Ragusa und Lesina gesammelt hat.

[1] J. V. Carus, Prodromus faunae mediterraneae. Pars I. Stuttgart 1884. p. 154.

Thysanozoon cruciatum Schmarda.

(= ? *Thysanozoon brocchii* Grube, var. *cruciata* Schmarda.)

(Taf. XXXVII, Fig. 10, 11, 12.)

Schmarda[1] beschreibt sein *Th. cruciatum* folgendermaßen: »Der Körper ist elliptisch. Der Rücken ist hellbraun mit einem Stiche ins Röthliche. Eine weiße Längsbinde und eine eben solche Querbinde kreuzen sich unter rechten Winkeln in der Mitte des Rückens. Mit Ausnahme dieses weißen Kreuzes ist der ganze Rücken mit kegelförmigen, dunkelbraunen Warzen bedeckt. Der Körperrand ist wellenförmig. Die Bauchseite ist ockergelb mit einem Stich ins Graue. Die Länge 24 mm, die Breite 17 mm. Die Augen der Tentakel stehen jederseits in zwei linienförmigen Gruppen, die Nackenaugen in zwei halbkreisförmigen. Die Mundöffnung steht vor dem Ende des ersten Drittels, die männliche Geschlechtsöffnung vor, die weibliche im Centrum des Körpers. Südsee, in Port Jackson, in Neu-Süd-Wales und im Hafen von Auckland in Neu-Seeland.« Dazu giebt er eine Abbildung der Dorsalseite des Thieres auf Taf. VI, Fig. 68.

Lang hat in seiner Monographie (p. 526 und 532) das australische *Th. cruciatum* Schmarda als höchst wahrscheinlich identisch mit *Th. brocchii* Gr. zu dieser letzteren Art gezogen und gründet diese Identificirung hauptsächlich auf die auch bei der europäischen Art sehr häufig vorkommende Zeichnung der sich auf der Rückenseite des Thieres kreuzenden weißen Längs- und Querbinde. Nun ist, wie ich schon oben mehrfach angeführt habe, eine Identificirung zweier Formen, die bloß auf äußerlichen, in mangelhaften Beschreibungen und in, wenn auch guten Abbildungen niedergelegten Merkmalen basirt, ohne anatomische Untersuchung und gewissenhafte Prüfung der Originalexemplare selbst ganz unthunlich und gehört das *Th. cruciatum* Schmarda aus diesem Grunde zu jenen Formen, die als fraglich aus dem Langschen Synonymenregister von *Th. brocchii* Gr. ausgeschieden werden mussten und einer späteren genauen Nachuntersuchung vorbehalten blieben. Diese Gelegenheit war mir nun, wenn auch nur in beschränktem Maße, geboten, da mir ein aus dem Museum Hamburg stammendes, von Grube bestimmtes Originalexemplar dieser Art vorlag, welches mit der Etiquette: »Mus. Hamburg (Godeffr. 3380) Südsee? *Th. cruciatum* Schmarda, Grube det.« versehen war. Die leider auch hier nur makroskopisch mögliche Untersuchung lieferte folgende Resultate:

Die Körperform des Spiritusexemplares ist eine eiförmige, die Konsistenz eine feste und ziemlich derbe. Die Länge des Thieres beträgt 4, die Breite $2\frac{1}{2}$ cm, die Dicke des Körpers überall ungefähr $1\frac{1}{2}$ mm.

[1] Neue wirbellose Thiere. I. Hälfte. Leipzig 1859. p. 30. Taf. VI, Fig. 68.

Die Grundfarbe des Rückens zeigt dasselbe helle Graubraun, das die konservirten Exemplare von *Th. brocchii* aufweisen. Die länglichen, durch das lange Liegen in Alkohol etwas geschrumpften Zotten haben eben dieselbe Färbung und sind in der von Schmarda geschilderten Weise angeordnet; sie lassen nämlich eine breite Längs- und eine eben solche Querbinde der Rückenoberfläche frei. Dieses zottenlose Kreuz ist auch an dem konservirten Exemplare durch seine hellere Farbe leicht erkenntlich.

Die Tentakel sind spitz und lang. Sie tragen an ihrer Oberfläche zahlreiche Einzelaugen in charakteristischer Vertheilung (siehe Taf. XXXVII, Fig. 11 u. 12). Die Gehirnhofaugengruppe (*gha*) und Ventralhaufen (*vah*) sind deutlich ausgebildet.

Die Ventralseite ist einförmig hell graugelb gefärbt.

Ich konnte mittels Lupenbetrachtung des aufgehellten und leicht gequetschten Thieres von der inneren Organisation Folgendes wahrnehmen: Den großen, im ersten Drittel der Körperlänge befindlichen, kragenförmigen Pharynx (Taf. XXXVII, Fig. 10 *ph*), die ihm knapp anliegenden, äußerst kleinen und schwer sichtbaren, doppelten männlichen Geschlechtsöffnungen (♂ ♂), sodann die etwas vor der Mitte des Thieres liegende, von zahlreichen braunen Schalendrüsen umgebene weibliche Geschlechtsöffnung (♀), endlich den Saugnapf (*sn*), der sich gerade im Mittelpunkte der Bauchseite befindet. Der Hauptdarm (*hd*) ist gerade und reicht fast bis ans hintere Körperende. Er entsendet zahlreiche Darmäste, die ein ziemlich enges Netzwerk bilden, jedoch, so weit meine Beobachtung reicht, keine Divertikel in die Zotten zu entsenden scheinen. Auch konnte ich in der hinteren Hälfte des Thieres eine ähnliche, weißlich durchschimmernde Spermaanhäufung finden, wie man sie auch bei *Th. brocchii* anzutreffen vermag. Vergleicht man nun diese Befunde mit der obigen Beschreibung von Schmarda, so wird man nur in Bezug auf die Anordnung und Lage der Genitalöffnungen und des Saugnapfes wesentlich Verschiedenes vorfinden. Und auch diese Differenzen lassen sich leicht erklären. Schmarda hat die, wie gesagt, sehr schwer auffindbaren männlichen Geschlechtsöffnungen übersehen und die wahre weibliche Genitalöffnung für die männliche gehalten. Eben so musste ihm dann der Saugnapf die weibliche Geschlechtsöffnung vorstellen. Soll man nun das *Th. cruciatum* Schmarda als eine Varietät des *Th. brocchii*, oder soll man es für eine eigene Art ansehen?

Die Beantwortung dieser Frage erheischt vorerst eine Besprechung der geographischen Vertheilung des *Th. brocchii* Gr. Lang hat in der geographischen Verbreitungstabelle der *Polycladen* (p. 623) das *Th.*

brocchii Gr. gewissermaßen als Kosmopoliten dargestellt und zwar auf Grund seiner Zusammenstellung ungenügend beschriebener exotischer und europäischer Arten mit der obengenannten europäischen Form. Diese Tabelle hat, wie LANG (p. 626) später selbst eingestehen muss, einen sehr relativen Werth; denn zu welch fehlerhaften thiergeographischen Folgerungen muss es führen, wenn bloß auf den Mangel einer ordentlichen Beschreibung und auf Wahrscheinlichkeiten hin Kosmopoliten begründet werden. Wir haben auch in der That keine überzeugenden Beweise, dass *Th. brocchii* Gr. in all' den Meeren, die in der obigen Verbreitungstabelle genannt sind, thatsächlich vorkommt. Die Bemerkung SCHMARDA's (l. c. p. 29), dass er *Th. diesingi* Grube an der Ostküste von Ceylon gefunden habe, muss sehr skeptisch aufgenommen werden, denn bei der damaligen ungenügenden Kenntnis der Organisation der *Polycladen*, die dem äußeren Habitus nach einander oft sehr ähnlich sind, in dem anatomischen Bau jedoch oft abweichende Verhältnisse aufweisen, kann die bloße Konstatirung des Vorkommens eines *Thysanozoon*, »welches sich von der von DELLA CHIAJE und GRUBE beobachteten Mittelmeerform in nichts Wesentlichem unterschied,« einen sicheren Beweis von der Identität der beiden Formen nicht abgeben. War doch zur Zeit, als SCHMARDA diese Zeilen schrieb, noch nicht einmal das »Wesentliche« der Gattung Thysanozoon bekannt.

Diese Unsicherheit unserer Kenntnisse über die geographische Verbreitung des *Th. brocchii* Gr. musste betont werden, da sie auch die Möglichkeit, die systematische Stellung des *Th. cruciatum* Schmarda jetzt schon feststellen zu können, wesentlich beeinflusst. Wie nämlich aus der obigen Beschreibung ersichtlich ist, sind die Unterschiede in dem Habitus und der Organisation von *Th. brocchii* Gr. und *Th. cruciatum* Schmarda sehr geringe, und man müsste, kämen beide Formen in annähernd gleichen Breiten vor, die SCHMARDA'sche jedenfalls als Varietät zu *Th. brocchii* stellen. Nachdem wir aber noch immer keine sicheren Beweise haben, dass die letztere bisher nur aus Europa bekannte Art auch die Meeresgebiete bewohnt, welche die australische mit der Mittelmeerfauna verbinden, so ist es gerathen, eine Zusammenziehung der beiden Formen nur bedingungsweise, — nämlich für den Fall der Konstatirung des Kosmopolitismus von *Th. brocchii* Gr., — vorzunehmen.

Thysanozoon discoideum Schmarda.

(Taf. XXXV, Fig. 8, Taf. XXXVI, Fig. 6 u. 7.)

Die vom Autor dieser Art gegebene Beschreibung[1] lautet folgendermaßen: »Der Körper ist fast kreisrund, der Rücken ist orangegelb bis

[1] SCHMARDA, l. c. p. 29. Taf. VI, Fig. 66.

blutroth. Die Papillen sind lang cylindrisch, schwarzbraun bis schwarz. Über dem Gehirnganglion befindet sich ein kleiner, runder, weißer Fleck, auf dem die Augen stehen. Die Bauchseite ist von einer etwas lichteren Farbe als der Rücken. Die Länge 15 mm, Breite 14 mm. Die Augen stehen in einer fast kreisrunden Gruppe, umgeben von einem ungefärbten Hofe. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt im Mittelpunkte, die weibliche in der Mitte des letzten Drittels. Ich fand in den Papillen eine bedeutende Anzahl stäbchenförmiger gekrümmter Körper von $^1/_{30}$ mm Länge und $^1/_{180}$ mm Breite. Indischer Ocean bei Belligamme an der Südküste von Ceylon.«

Mir liegt ein am 29. Juni 1889 von STUHLMANN bei der Insel Baui (Deutsch-Ostafrika) gesammeltes Exemplar (Museum Hamburg, STUHLMANN 1143) nebst einer von diesem Sammler nach dem lebenden Thiere angefertigten Farbenskizze vor, welche es mir nicht zweifelhaft erscheinen lässt, dass ich die SCHMARDA'sche Art vor mir habe. An der Hand dieser Skizze und des Spiritusexemplars habe ich die auf Taf. XXXV, Fig. 8 reproducirte Abbildung angefertigt. Das Spiritusexemplar hat eine rundliche Form und in der Länge und Breite ungefähr dieselben Dimensionen, die SCHMARDA angiebt. Die Dicke des Thieres ist in Folge der unregelmäßigen Kontraktion keine gleichbleibende und schwankt zwischen $^1/_2$ bis 1 mm. Naturgemäß ist der Körper in der Medianlinie am dicksten, da hier einerseits die kompakteren Organe, wie Pharynx, Darm und Geschlechtsapparat liegen, andererseits die Rückenfläche einen medianen Längswulst aufweist.

Im konservirten Zustande ist das Thier undurchsichtig und ziemlich konsistent. Im Leben besitzt die Dorsalseite eine »licht gelbröthliche« Grundfarbe, wie sich STUHLMANN in seinen Notizen ausdrückt, welche sich aber in der Mittellinie zu einer dunkelrothbraunen Färbung vertieft, während das Spiritusexemplar am Rücken eine gelbliche Grundfarbe mit braunem Mittelstreifen zeigt. Die gesammte Oberfläche des Thieres ist mit im Leben länglichen fast cylindrischen braunpurpurnen Zotten gleichmäßig dicht besetzt. Im konservirten Zustande sind die Zotten eingeschrumpft und gleichen braunen Wärzchen. Sie sind in der Mittellinie des Thieres am größten und nehmen gegen den Rand hin allmählich an Größe ab, obwohl auch zwischen den ganz großen kleine vorkommen können.

Die Tentakel (Taf. XXXVI, Fig. 7) haben bei dem Spiritusexemplare eine rundliche Form und eben die dunkelbraune Farbe des Medianwulstes. An ihrer Oberfläche tragen sie, besonders gegen den Rand hin, einzelne nicht zahlreiche Augen. Wohl aber sind die ventralen Augenhaufen (*vah*) und die, wie mir schien, ungetheilte Gehirnhof-

augengruppe gut ausgebildet. Die Bauchfläche, die ich nur vom Spiritusexemplar beschreiben kann, hat dieselbe Färbung, wie die Rückenseite. Es war mir bei ihrer Betrachtung besonders eine mediane, wulstige, schneeweiße Auftreibung (Taf. XXXVI, Fig. 6 *hd*) auffallend, welche sich bei näherer Untersuchung durch den ein großes, gefressenes Spongienstück enthaltenden Hauptdarm veranlasst zeigte. Herr Prof. Dr. A. v. Heider hatte die Güte diese Spongienreste als von *Cydonium* sp.? (Fam. *Geodidae*) herrührend zu bestimmen.

Die innere Anatomie mittels Schnittmethode zu untersuchen blieb mir, da ich nur ein Exemplar zur Verfügung hatte, versagt. Bei der Lupenbetrachtung des aufgehellten und leicht gequetschten Thieres konnte ich den Pharynx (*ph*), der vor der Grenze des ersten und zweiten Viertels der Körperlänge liegt, die knapp an ihn anschließenden zwei männlichen Geschlechtsöffnungen (♂♂), aus welchen die zwei Penes halb hervorgestreckt waren, sodann die unmittelbar hinter diesen liegende weibliche Geschlechtsöffnung (♀), endlich den in der Mitte der Bauchfläche gelegenen Saugnapf (*sn*), den Hauptdarm (*hd*) und das reich verzweigte Netz der Darmäste leicht erkennen.

Der Widerspruch, welcher zwischen der Schmarda'schen Beschreibung der gegenseitigen Lage der Geschlechtsöffnungen und den diesbezüglichen von mir angeführten Befunden liegt, ist dadurch zu erklären, dass der erstgenannte Autor den Saugnapf für die weibliche, die wahre weibliche für die männliche Geschlechtsöffnung gehalten und die wirklichen, doppelten männlichen Genitalöffnungen ob ihrer Unscheinbarkeit übersehen hatte.

Die »stäbchenförmigen gekrümmten Körper von $^1/_{30}$ mm Länge und $^1/_{180}$ mm Breite«, die Schmarda bei seinem Exemplare bemerkt und auf p. 29 abgebildet hat, erwiesen sich bei dem Stuhlmann'schen als die gewöhnlichen Rhabditen, die allerdings in den Zotten in auffällig großer Zahl vorhanden waren. Eine genaue Messung derselben ergab hier jedoch eine um die Hälfte geringere Größe, nämlich $^1/_{60}$ mm Länge und $^1/_{380}$ mm Breite.

Thysanozoon minutum nov. spec.

(Taf. XXXV, Fig. 5, Taf. XXXVI, Fig. 10 u. 11.)

Die Grundlage zu der folgenden Beschreibung bildet ein von Brock am 18. April 1885 bei Batavia (Noordwachter-Eiland) gesammeltes *Thysanozoon*[1], welches sich schon durch seine Kleinheit und seine Färbung von den übrigen *Thysanozoen* auffällig unterscheidet. Diesem

[1] Eigenthum der zoolog. Sammlung in Göttingen.

Exemplare liegt auch eine von obigem Forscher angefertigte Skizze nach dem Leben bei, welche ich bei dem auf Taf. XXXV, Fig. 5 reproducirten Habitusbilde benutzt habe.

Die Länge des rundlichen und blattartig dünnen Spiritusexemplares beträgt $^1/_2$ cm, die Breite $^1/_4$ cm. Die Konsistenz desselben ist auch im Alkohol sehr zart, die Pellucidität eine sehr große. Seine Färbung ist an der Ober- und Unterseite einfärbig gelbgrau, während das lebende Thier eine mehr gestreckte Form und der Brock'schen Abbildung gemäß, zwar ebenfalls eine helle gelblich graue Grundfarbe besitzt, gegen welche ein dorsaler, median gelegener breit karmoisinrother Längsstreif jedoch vortheilhaft absticht, in dessen Bereich der Körper auch leicht aufgewulstet zu sein scheint. Der gesammte Körperrand ist auf der Oberseite weißlich, welche Färbung sich auch auf die Tentakel erstreckt. Das Zottenkleid ist bei dem Alkoholexemplare kaum sichtbar, da die Papillen ganz eingezogen sind und in der Farbe mit der Gesammtfärbung des Thieres übereinstimmen. Im Leben haben jedoch die wenig zahlreichen (etwa 50), kurzen, konischen und an der Basis verhältnismäßig breiten Zotten eine sehr auffallende Farbe. Ihre Basis ist hell gelbbraun, ihre Spitze aber feuriger, röthlich braungelb gefärbt. Sie erheben sich aus runden, hellen Fleckchen der Dorsalseite.

Die Tentakel der Alkoholexemplare (Taf. XXXVI, Fig. 10) sind rundlich und tragen an ihrem äußeren Faltenrande eine geringe Anzahl von Einzelaugen. Groß sind jedoch die ventralen Augenhaufen (*vah*), die Gehirnhofaugengruppe (*gha*) ist anscheinend ungetheilt.

Die Anatomie dieser Art (Taf. XXXVI, Fig. 11) bietet wenig von den bei den anderen mit doppelter männlicher Geschlechtsöffnung versehenen *Thysanozoen* vorkommenden Verhältnissen Abweichendes. Der Pharynx (*ph*) ist klein; hinter ihm folgen die verhältnismäßig großen männlichen Geschlechtsöffnungen, dann die etwas vor der Längsmitte des Thieres stehende weibliche Genitalöffnung (♀), die mit zahlreichen, braun gefärbten Schalendrüsen versehen ist, endlich der ein wenig hinter der Mitte befindliche große Saugnapf (*sn*). Ferner konnte ich ein Paar großer Samenkanäle (*gsc*), die nach hinten umzubiegen schienen, den gestreckten Hauptdarm mit dem Netzwerk seiner Darmäste, endlich die Region der Hodenbläschen (*rh*) deutlich erkennen.

Thysanozoon langi nov. spec.

(Taf. XXXV, Fig. 10, Taf. XXXVII, Fig. 6 u. 7.)

Brock sammelte in verwitterten Korallenblöcken an der Küste von Amboina ein leider defektes *Thysanozoon*[1], das sich bei der Unter-

[1] Eigenthum der zoolog. Sammlung in Göttingen.

suchung als eine neue Species erwies, dessen Aussehen im lebenden Zustande von ihm in folgender Weise geschildert wird: »Grundfarbe schmutzig hell violett. Rückenpapillen durch feines, dunkles violettes Netzwerk mit einander verbunden.« Ich habe nach dem Spiritusexemplare und an der Hand dieser Farbenschilderung eine genaue Abbildung des sechsmal vergrößerten Thieres in den natürlichen Farben zu geben versucht, welche auf Taf. XXXV, Fig. 10 reproducirt ist.

Beschreibung des Spiritusexemplares: Dessen Länge beträgt 1 cm, dessen Breite $^3/_4$ cm. Der ziemlich gedrungene, fast cirkuläre Körper ist am Rande und in den Seitenfeldern blattartig dünn und durchsichtig, so dass man mit freiem Auge das Netz der Darmverzweigungen erkennen kann und in der Mittellinie des Rückens der Länge nach stark aufgewulstet, doch reicht dieser Wulst nur von der Gehirnhofaugengruppe bis zum letzten Viertel der Länge des Thieres. Die Grundfarbe der Rücken- und Bauchseite ist eine schwer zu definirende. Am besten kann man sie durch den Ausdruck »durchscheinend hell fleischfarbig« bezeichnen. Der Rückenwulst hat eine purpurbraune Färbung, eben so die wenig zahlreichen (circa 50 auf jeder Seite des Thieres), kurzen, warzenförmigen Zotten. Letztere sind auf der Oberfläche des Körpers, mit Ausnahme des Rückenwulstes, der zottenlos ist, ziemlich gleichmäßig vertheilt. An den beiden Seiten des Rückenwulstes stehen die größten, gegen den Körperrand hin die kleineren Zotten. Die Tentakel (Taf. XXXVII, Fig. 7) haben eine rundliche Form. Sie tragen nur wenige (circa 20—30) Einzelaugen, die besonders nahe dem Rande der Umschlagsfalten stehen. Die, wie mir schien, ungetheilte, von einem ungefärbten Hofe umgebene Gehirnhofaugengruppe (*gha*) und eben so die ventralen Augenhaufen (*vah*) sind wohl ausgebildet.

Zum Glück fehlte bei dem einzig vorhandenen Exemplare nur das letzte Drittel der rechten Körperseite, so dass die Verhältnisse der Geschlechtsorgane und des Gastrovascularapparates noch sehr gut zu beobachten waren. Ich konnte daher, da ich mich auch hier nur auf eine oberflächliche Untersuchung beschränken musste, mittels Lupenbetrachtung des aufgehellten und gequetschten Thieres (Taf. XXXVII, Fig. 6) den Pharynx (*ph*), die knapp ihm anliegenden großen männlichen Geschlechtsöffnungen (♂ ♂), dann die im Mittelpunkte der Bauchfläche gelegene weibliche Genitalöffnung (♀), welche von zahlreichen braunen Schalendrüsen umstellt wird, endlich den großen Saugnapf (*sn*) erkennen. Auch vermochte ich Theile der großen Samenkanäle (*gsc*) und der mit Eiern angefüllten Uteruskanäle (*u*), von denen jederseits drei

Hauptstämme in den Eiergang zu münden scheinen, zu sehen. Der Hauptdarm reicht fast bis ans hintere Körperende und entsendet zahlreiche Darmäste, die sich netzförmig verzweigen und im Leben das dunkelviolette Netzwerk bilden, das Brock beobachtet hatte.

Thysanozoon distinctum nov. spec.

(Taf. XXXV, Fig. 11, Taf. XXXVII, Fig. 1, 2 u. 3.)

Brock sammelte bei Batavia (Edam und Noordwachter-Eiland) unter verwitterten Korallenblöcken drei Exemplare einer neuen *Thysanozoon*-Species[1], welche mit dem auf Taf. XXXV, Fig. 11 reproducirten, nach den Brock'schen Farbenskizzen von mir angefertigten Habitusbilde die Grundlage der folgenden Beschreibung bilden. Die Körperform dieser Art ist im Leben schlank, ihre Konsistenz als zart zu bezeichnen. Die Länge des kriechenden Thieres beträgt ungefähr 25 mm, die Breite 11 mm. Am Rande und in den Seitenfeldern ist der Körper dünn ($^1/_2$ mm) und durchscheinend, im Mittelfelde jedoch in Folge des stark erhobenen dorsalen Längswulstes ca. $1\,^1/_2$ mm dick. Im Leben bildet ein lichtes Gelb die Grundfarbe der Oberseite, welches gegen den Körperrand von einem nach innen verschwommenen goldgelben Randsaum begrenzt wird. Am Rücken befindet sich ein durch die ganze Länge des Thieres gehender, weißlich gefärbter Medianwulst. Die Zotten sind ziemlich klein und haben eine längliche Form. Man kann solche von schwärzlicher und solche von weißer Farbe erkennen. Erstere bilden die überwiegende Mehrheit und sind in der Weise angeordnet, dass sie beiderseits längs des zottenlosen Rückenwulstes am dichtesten, gegen den Rand hin aber immer schütterer stehen, auf dem gelben Randsaum aber gar nicht mehr vorhanden sind. Die etwas größeren weißen Zotten haben eine konische Form und sind auf der Oberfläche des Rückens, — jedoch ebenfalls innerhalb des Randsaumes ziemlich gleichmäßig aber nur in geringer Zahl —, etwa 20—30 vertheilt. Die Tentakel sind lang und vorgestreckt mit schwärzlicher Basis und gelber Spitze. Die Bauchseite ist grau gefärbt und zeigt ebenfalls den gelben Randsaum sowie den weißlichen Mittelstreifen.

Im Gegensatze zu dem schlanken Aussehen des lebenden Thieres besitzen die Spiritusexemplare eine mehr rundliche Form, die auf Kontraktionen zurückzuführen ist. Sie erreichen im konservirten Zustande eine Länge von $1\,^3/_4$ und eine Breite von 1—$1\,^1/_4$ cm. Ihre Dicke ist keine gleichmäßige, da der Körper an vielen Stellen auch verschiedene Kontraktionszustände aufweist. Im Allgemeinen sind aber auch hier die Thiere in der Gegend des Rückenwulstes am dicksten

[1] Eigenthum der zoolog. Sammlung in Göttingen.

1—1 $^1/_2$ mm), in der Gegend des Randes und in den Seitenfeldern aber bedeutend ($^1/_2$ mm) dünner. Die hellen Farben des lebenden Thieres sind in Folge des langen Liegens in Alkohol verblichen und haben einer schmutzig braungrauen Allgemeinfärbung Platz gemacht.

Die Zotten sind etwas geschrumpft und kleiner geworden, und diejenigen von ihnen, die im Leben schwarz gewesen, zeigen so wie die Tentakel eine braunschwarze Farbe, während die früher weißen Zotten so wie die gesammte Oberseite gefärbt erscheinen.

Die Tentakel (Taf. XXXVII, Fig. 3) sind mit Einzelaugen ziemlich unregelmäßig besetzt, wohl ausgebildet sind jedoch die anscheinend ungetheilte Gehirnhofaugengruppe (*gha*) und die ventralen Augenhaufen (*vah*).

Was die innere Organisation anbelangt, so habe ich außer dem interessanten Bau der »Uterusdrüse«, welcher schon oben p. 140 behandelt wurde, nichts von den bei *Th. brocchii* herrschenden Verhältnissen wesentlich Verschiedenes vorgefunden. Der Pharynx (Taf. XXXVII, Fig. 2 *ph*) ist groß, fast $^1/_4$ der Körperlänge erreichend. Die weibliche Geschlechtsöffnung (♀) liegt im Centrum der Bauchfläche, vor ihr und knapp hinter dem Pharynx die doppelten männlichen. Der Saugnapf ist klein und fast gestielt; er liegt an der Grenze des dritten und letzten Viertels der Körperlänge. Der Uterus tritt jederseits in drei mit Eiern prall gefüllten Hauptstämmen des Uteruskanalsystems an die weibliche Geschlechtsöffnung heran. Der Hauptdarm erreicht fast das hintere Körperende und entsendet zahlreiche Darmäste, die sich netzförmig verästeln, jedoch in die Zotten keine Divertikel entsenden.

Geographische Verbreitungstabelle des Genus Thysanozoon.

Species	Atlantischer Ocean		Mittelmeer			Indischer Ocean					Indomalayische Meere				Banda-See	Stiller Ocean				Süd-Polar-Meer
	Kap Florida	Nordsee (Küste von Skandinavien)	Adria	Jonisches Meer	Tyrrhenisches Meer	Ostafrika	Mauritius	Ceylon: Aripo (Westküste von C.)	Ceylon: Belligamme (Süd-küste von C.)	Ceylon: Trinkomali (Süd-küste von C.)	Singapore	Batavia (Edam, Noord-wachter-Eiland und Leuchtthurm)	Insel Labuan bei Borneo	Philippinen	Amboina	Sandwichs-Inseln (Bismarck-Archipel)	Australien (Port Jackson, Neu Süd-Wales)	Polynesien (Samoa-Inseln)	Neu Seeland (Hafen von Auckland)	Victoria Land (Lyall-Bay)
alderi Collingwood	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	*	—	*	—	—	—	—	—
allmani Collingwood	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
aucklandicum Cheeseman	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—
auropunctatum Kelaart-Collingwood	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—
australe Stimpson	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
böhmigi nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—
brocchii Grube	—	—	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
cruciatum Schmarda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	*?	*	—
diesingi Schmarda [1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
discoideum Schmarda	—	—	—	—	—	*	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
distictum nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—
huttoni Kirk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*
langi nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—
minutum nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—
nigrum Girard	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
obscurum nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—
ovale Schmarda	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
papillosum Sars-Jensen	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
semperi nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—
tentaculatum Pease	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—
verrucosum Grube	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—
Thysanozoon spec. Moseley	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—
Thysanozoon spec.? [2]	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1] s. p. 164. [2] s. p. 148.

Erklärung der Abbildungen.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen.

am, Antrum masculinum;
dä, Darmäste;
de, dorsales Körperepithel;
eil, Eileiter;
eile, Eileiterepithel;
ep, Epithel;
gha, Gehirnhofaugengruppe;
gmg, gemeinschaftlicher Einmündungsgang der Vasa deferentia in die Samenblase;
gsc, große Samenkanäle;
hd, Hauptdarm;
kd, Körnerdrüse;
meil, Eileitermuskulatur;
mvbg, Muskulatur des Verbindungsganges;
ov, Ovarium;
pe, Penis;
ph, Pharynx;
pss, Penisscheide;
rh, Region der Hodenbläschen;
sb, Samenblase;
sn, Saugnapf;
sp, Spermaanhäufung;
sph, Sphincter;
st, Stilett;
u, Uterus;
ud, Uterusdrüse;
udm, Uterusdrüsenmuskulatur;
ue, Uterusepithel;
vah, ventrale Augenhaufen;
vbg, Verbindungsgang;
vd, Vas deferens;
ve, ventrales Körperepithel;
z, Zotte;
♂, männliche Geschlechtsöffnung;
♀, weibliche Geschlechtsöffnung.

Tafel XXXV.

Die rechts neben den einzelnen Figuren befindlichen Striche bezeichnen die Länge der betreffenden Alkoholexemplare. Sind keine Striche angegeben, so sind die Thiere in Lebensgröße dargestellt.

Sämmtliche Abbildungen, mit Ausnahme von Fig. 6, welche von der Hand der Frau Anna Semper stammt, wurden von mir neu angefertigt, wobei ich bei Fig. 1, 2, 5, 8, 11 die von den Sammlern nach dem Leben gemalten Farbenskizzen benutzt habe.

Fig. 1. Dorsalansicht von *Th. auropunctatum* Kelaart-Collingwood.
Fig. 2. Ventralansicht von *Th. auropunctatum* Kelaart-Collingwood.
Fig. 3. Dorsalansicht von *Th. alderi* Collingwood.
Fig. 4. Ventralansicht von *Th. alderi* Collingwood.
Fig. 5. Dorsalansicht von *Th. minutum* nov. spec. 6fach vergrößert.
Fig. 6. Dorsalansicht von *Th. semperi* nov. spec.
Fig. 7. Dorsalansicht von *Th. böhmigi* nov. spec. 3fach vergrößert.
Fig. 8. Dorsalansicht von *Th. discoideum* Schmarda. 4fach vergrößert.
Fig. 9. Dorsalansicht von *Th. obscurum* nov. spec. 2fach vergrößert.
Fig. 10. Dorsalansicht von *Th. langi* nov. spec. 6fach vergrößert.
Fig. 11. Dorsalansicht von *Th. distinctum* nov. spec. 4fach vergrößert.
Fig. 12. Dorsalansicht von *Th. allmani* Collingwood. $1^1/_2$fach vergrößert.

Tafel XXXVI.

Fig. 1. Halbschematisches Konstruktionsbild des männlichen Kopulationsapparates von *Th. auropunctatum* Kelaart-Collingwood; von der Seite gesehen.

Fig. 2. Dasselbe von vorn gesehen.

Fig. 3. Tentakel von *Th. alderi* Collingwood. Umrisse von oben mit eingezeichneter Augenstellung.

Fig. 4. Dasselbe. Umrisse von unten.

Fig. 5. Übersichtsbild der Anatomie des ♂ und ♀ Geschlechtsapparates und des Gastrovaskularsystems von *Th. semperi* nov. spec. (stammt von der Hand Semper's).

Fig. 6. Übersichtsbild eines Theiles der Anatomie von *Th. discoideum* Schmarda (halbschematisch). *hd*, der durch das gefressene Spongienstück sackförmig hervorgetriebene Hauptdarm.

Fig. 7. Tentakel von *Th. discoideum* Schmarda. Umrisse von unten mit eingezeichneter Augenstellung.

Fig. 8. Übersichtsbild eines Theiles der Anatomie von *Th. böhmigi* nov. spec.

Fig. 9. Tentakel von *Th. böhmigi* nov. spec. von unten mit eingezeichneter Augenstellung.

Fig. 10. Tentakel von *Th. minutum* nov. spec. Umrisse von unten mit eingezeichneter Augenstellung.

Fig. 11. Übersichtsbild eines Theiles der Anatomie von *Th. minutum* nov. spec.

Tafel XXXVII.

Fig. 1. Theil eines Längsschnittes durch ein Seitenfeld von *Th. distinctum* nov. spec. zur Demonstration der »Uterusdrüse« (*ud*), ihrer Lage und Verbindung mit den Eileitern (*eil*) und Uteruskanälen (*u*). Halbschematisch, 100fach vergrößert.

Fig. 2. Übersichtsbild eines Theiles der Anatomie von *Th. distinctum* nov. spec.

Fig. 3. Tentakel von *Th. distinctum* nov. spec. Umrisse von unten und der Seite mit eingezeichneter Augenstellung.

Fig. 4. Übersichtsbild eines Theiles der Anatomie von *Th. obscurum* nov. spec.

Fig. 5. Tentakel von *Th. obscurum* nov. spec. Umrisse von unten mit eingezeichneter Augenstellung.

Fig. 6. Übersichtsbild eines Theiles der Anatomie von *Th. langi* nov. spec.

Fig. 7. Tentakel von *Th. langi* nov. spec. Umrisse von unten mit eingezeichneter Augenstellung.

Fig. 8. Übersichtsbild eines Theiles der Anatomie von *Th. allmani* Collingwood.

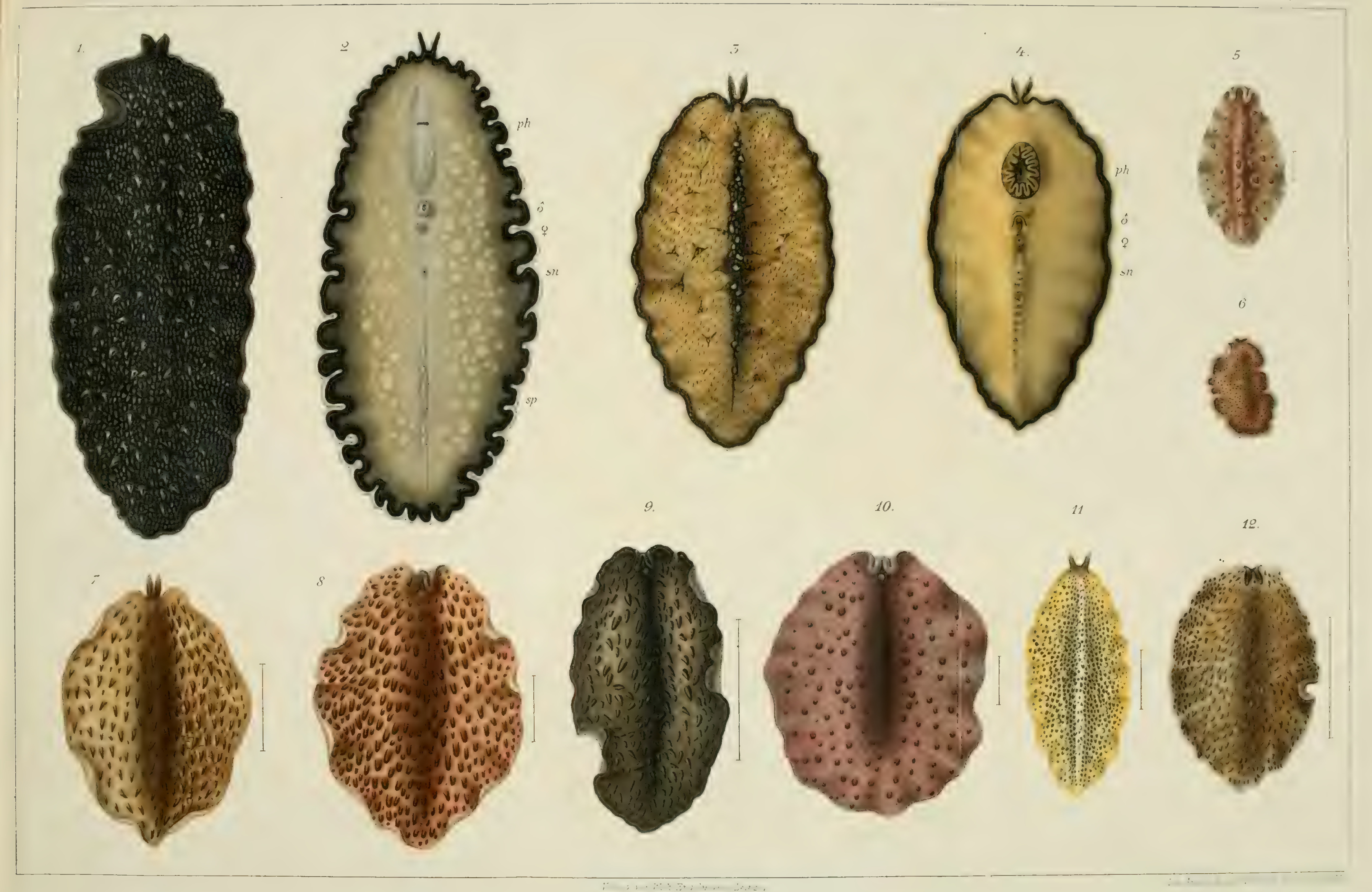
Fig. 9. Tentakel von *Th. allmani* Collingwood. Umrisse von unten mit eingezeichneter Augenstellung.

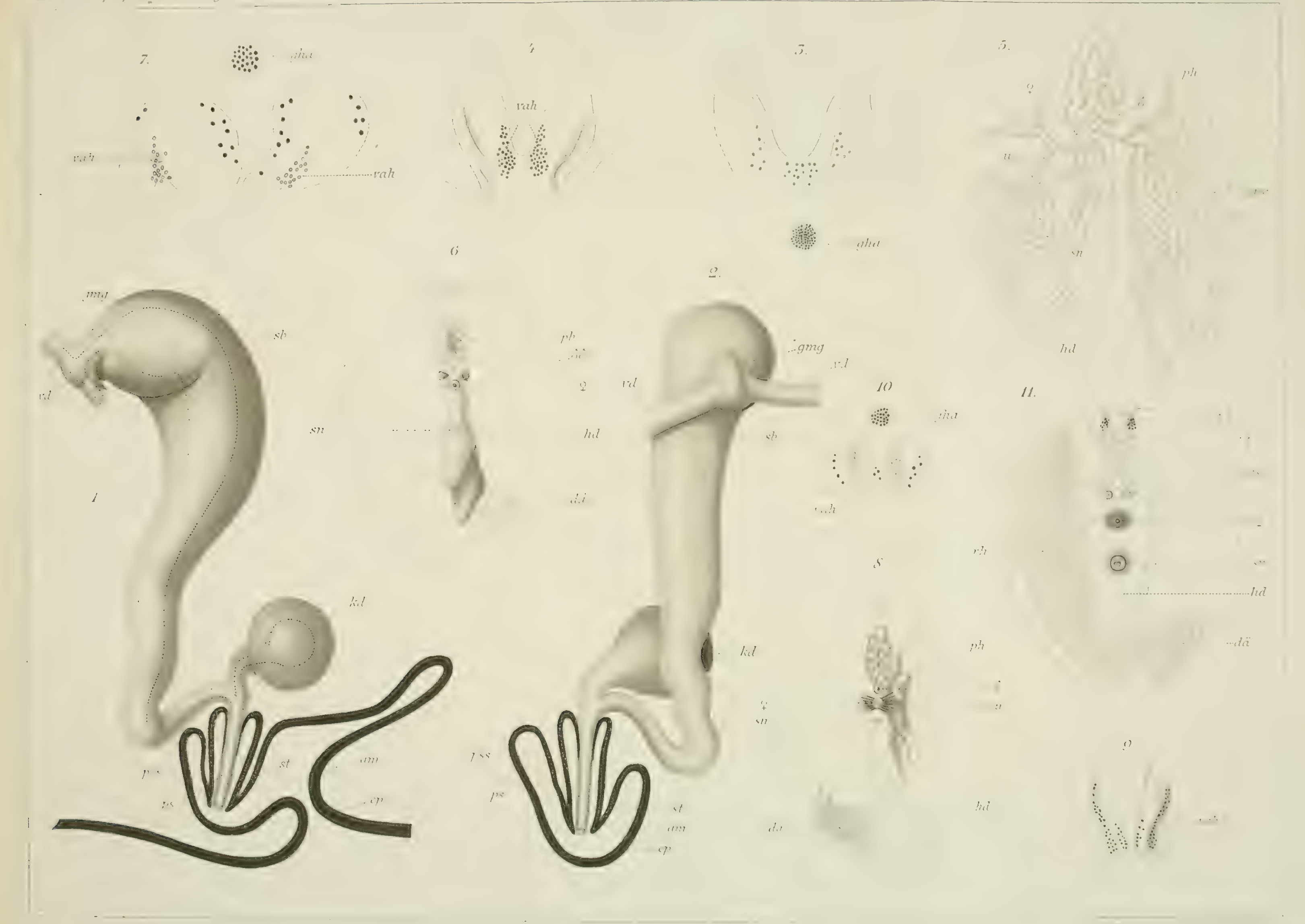
Fig. 10. Übersichtsbild eines Theiles der Anatomie von *Th. cruciatum* Schmarda.

Fig. 11. Tentakel von *Th. cruciatum* Schmarda von unten mit eingezeichneter Augenstellung.

Fig. 12. Dasselbe von oben.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.


1.
2
3
4.
5
6
7
8
9.
10.
11
12.
ph
♂
♀
sn
sp
ph
♂
♀
sn


7.
gha
vah
vah
4
vah
3.
gha
5.
ph
sn
hd
6
ph
hd
dä
2.
gmg
vd
sb
kd
mg
sb
vd
sn
1
kd
st
am
ep
ps
pss
st
am
ep
10
gha
vah
11.
hd
dä
8
ph
sn
hd
9

1
2
4.
10.
12.
11
9
6
5
7.
med
udm
n
da
ph
gsc
hd
gha
vah

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

